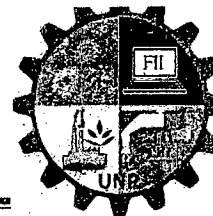




UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Calificador de la Tesis denominada: «DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, BASADO EN LA NORMA ISO 14001 : 2004, presentado por la señorita **HUAMAN CORDOVA MAXI ESTEFANY**, Bachiller de la Escuela Profesional en **Ingeniería Industrial** asesorada por el **ING. CRUZ GRANDA DANIEL** y co asesorada por el **ING. TEOBALDO LEÓN GARCÍA**, Reunidos para la sustentación de ésta y luego de escuchar su exposición y las respuestas a las preguntas formuladas, la declaran:



Con el Calificativo:

APROBADA

BUENO

En consecuencia la sustentante se encuentra **apta** para recibir el título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL** conforme a Ley.

Piura, 11 de Febrero del 2016


ING. LUCIANO CASTILLO TORRES Mg.
PRESIDENTE - JURADO CALIFICADOR


ING. PABLO DELGADO DÍAZ MSc.
VOCAL - JURADO CALIFICADOR

ING. MANUEL SEMINARIO URBINA MSc.
SECRETARIO - JURADO CALIFICADOR

Tesis presentada como requisito para optar el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

ASESOR :



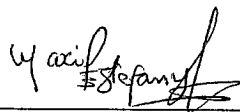
Ing. Daniel Enrique Cruz Granda MSc.

CO – ASESOR:



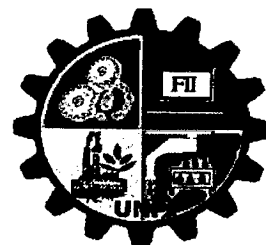
Ing. Teobaldo León García MSc.

TESISTA :



Bch. Huamán Córdova Maxi Estefany

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



TESIS

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE PIURA, BASADA EN LA NORMA ISO 14001:2004”**

PRESENTADO POR:

HUAMÁN CÓRDOVA MAXI ESTEFANY

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PIURA, PERU

2016

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo incondicional que me han brindado todos los días de mi vida y a mis amigos: Anali, Jorge y Darwin los cuales me brindaron ese ánimo constante para culminar mis objetivos plasmados y a Jonatán por motivarme a cada momento por cumplir este logro. Las metas se obtienen reflejando mucho esfuerzo, y eso fue lo que se demostró con este estudio que ha sido posible gracias a la colaboración de mis asesores el MSc. Daniel Cruz Granda y el MSc. Teobaldo León García.

Gracias

RESUMEN

El proyecto surge por la necesidad de controlar los impactos ambientales inherentes a toda organización, como es el caso de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura que cuenta con las escuelas de Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias e Ingeniería Mecatrónica.

Se identificó cinco aspectos ambientales significativos reales que son el consumo indebido de agua, generación de residuos peligrosos y no peligrosos, consumo de electricidad y la contaminación sonora.

La contaminación sonora que sufre la facultad por algunos horarios inadecuados del funcionamiento del Taller Metal-Mecánico por lo que se recomienda uso de pantallas o barreras acústicas, cualquier obstáculo sólido que impida o disminuya la transmisión del sonido entre la fuente (equipos) y el receptor (alumnos). Al realizarse el monitoreo en el taller dio como resultado que el promedio más alto se ubicó en el primer punto en la parte interna del taller llegando a medir 81.5 dB, siendo este un valor que supera los 80 dB, por lo tanto se considera como una zona crítica.

Cabe mencionar que se realizó encuestas a cada proporción de alumnado por escuela, los cuales se obtuvo como resultado que el alumnado no muestra interés si la Facultad cuenta con una política ambiental, ni conocimiento de procedimientos de gestión ambiental, entre otros puntos del Sistema de Gestión Ambiental, pero tuvo alto porcentaje en la aprobación de que se ejecutará este Sistema a la Facultad de Ingeniería Industrial.

Tras la investigación realizada se concluye que llevar a cabo el Diseño de Gestión Ambiental abarcando todos los requisitos, que exige la Norma ISO 14001: 2004, se podrá realizar la implementación y certificación futura de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Palabras Claves: Aspectos ambientales, agua, luz, generación de residuos, contaminación sonora, encuestas

ABSTRACT

The project arises from the need to control environmental impacts inherent to any organization, such as the School of Industrial Engineering of the National University of Piura that has schools of Industrial Engineering, Computer Engineering, Agroindustrial Engineering and Food Industries and Mechatronics Engineering

Five significant environmental aspects were identified. The misuse of water, the generation of hazardous and non-hazardous waste, electricity consumption and the noise pollution

The noise pollution that the faculty suffers because of some inadequate functioning schedules of the Metal-Mechanical Workshop that is why the use of screens or noise barriers is recommended, any solid obstacles that prevents or reduces sound transmission between the source (equipments) and receiver (students). When the monitoring was carried out in the workshop the result indicated that the highest average was located in the first point on the inside of the workshop reaching 81.5 dBA, this being a value that exceeds 80 dBA, therefore it is considered as a critical zone.

It is noteworthy that surveys were carried out on each proportion of students per school, which was obtained as a result that students are not interested in if the Faculty has an environmental policy, environmental management procedures, among other issues of the Environmental Management System, but had a high percentage of approval of this system being run at the School of Industrial Engineering.

After the investigation was concluded it was established that carrying out the Environmental Management Design covering all the requirements demanded by the ISO 14001: 2004, can perform the implementation and future certification of the School of Industrial Engineering.

Keywords: Environmental aspects, water, electricity, waste, noise pollution, surveys.

ÍNDICE

PORTADA	i
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Justificación	4
1.4.1. Importancia.....	4
1.4.2. Beneficiarios.....	5
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Marco Referencial.....	6
2.1.1. Descripción de la Universidad Nacional de Piura y de la Facultad de Ingeniería Industrial.....	6
2.1.2. Descripción del Sector: ISO 14001 En El Perú.....	8
2.1.3. ISO 14001 en el Mundo	11
2.2 Bases Teórico Científicas	13
2.2.1. Bases Teóricas Conceptuales	13
2.3. Antecedentes.....	21
2.4. Hipótesis	22
2.4.1. Hipótesis Principal	22
CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Diseño de la Investigación.....	23

3.2. Cobertura del Estudio	23
3.3. Técnica e Instrumentación de Recolección de Datos	28
3.4. Análisis y Procesamiento de Información	29
3.4.1. Análisis General	29
3.4.2 Métodos y Técnicas de Tratamiento y Análisis de Datos	31
CAPITULO 4: DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	35
4.1. Identificación de Aspectos de Impacto Ambiental	35
4.1.1 Delimitación de los Alcances	35
4.1.2 Inventario de Procesos y Actividades	37
4.1.3 Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales	37
4.1.4 Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos	38
4.1.5 Control y Seguimiento de los Aspectos Ambientales Significativos	46
4.2. Política Ambiental	50
4.2.1 Política Ambiental Propuesta para la Universidad	50
4.3. Objetivos, Metas y Programas de Gestión Ambiental	51
4.4. Programa de Gestión Ambiental	51
4.4.1. Reducir el Consumo de Agua	59
4.4.2. Gestionar el Manejo de Residuos de Acuerdo a Ley	62
4.4.3. Reducir el Consumo de Electricidad	65
4.4.4. Reducir la Emisión de Ruido	67
4.5. Capacitación, Concientización y Comunicación	68
4.5.1 Funciones y Responsabilidades del Comité de Gestión Ambiental	69
4.5.2. Funciones y Responsabilidades del Representante Ambiental	71
4.5.3 Funciones de la Alta Dirección Ejercida por el Decano	72
4.5.4 Funciones de los Profesores y Alumnos	73
4.6. Sistema Documental	73
4.7. Control de Documentos	74
4.7.1. Manual del Sistema de Gestión Ambiental	76
4.8. Monitoreo y Medición	98
4.8.1. Mediciones y Seguimiento	98
4.9. Requisitos Legales	106

4.9.1 Ruidos.....	106
4.9.2. Aire.....	107
4.9.3. Agua	107
4.9.4. Suelo.....	107
4.9.5. Energía Eléctrica	108
4.9.6. Legislación Ambiental	108
4.9.7. Ley de Residuos Sólidos N° 27314	108
4.9.8. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245	109
4.10. Auditoría Interna.....	109
4.11. Revisión por la Dirección	110
CAPÍTULO 5: ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	111
5.1 Inversión	111
5.1.1 Ingresos	112
5.1.2 Egresos	114
5.1.3 Ahorro	115
5.2 Evaluación Social Del Sistema De Gestión Ambiental	116
5.4.1 Beneficiarios.....	116
5.4.2 Beneficios.....	117
5.3. Evaluación Económica del Sistema de Gestión Ambiental.....	118
5.3.1 Flujo de Caja	118
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
ANEXOS	125

INTRODUCCIÓN

Las Universidades pueden convertirse en centros de referencia donde aplicar políticas de gestión que sirvan de modelo para la sociedad o para las empresas. La Universidad Nacional de Piura (UNP) como entidad docente e investigadora debe ser el principal agente de cambio y debe proporcionar respuestas a los problemas de la sociedad, incrementar el interés por incorporar la temática ambiental en sus propuestas educativas, sin embargo en la actualidad la UNP y por ende la Facultad de Ingeniería Industrial no tiene un regulador de las directrices que buscan identificar los impactos ambientales generados por las actividades y servicios desarrollados en la Facultad, y la creación de una cultura de cuidado hacia el medio ambiente con responsabilidad.

En este sentido la Norma Internacional ISO 14001:2004, que es de adopción voluntaria para las organizaciones, determina objetivos ambientales de alto valor para la sociedad tales como prevenir la contaminación y la protección del ambiente en equilibrio con las necesidades socioeconómicas, así mismo desarrolla la conciencia ambiental entre los estudiantes, docentes, personal administrativo, de limpieza entre otros miembros de la Institución.

El objetivo del Diseño propuesto es brindar una guía para ir adecuando la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura a los requisitos de Normas internacionales, que permita elevar los niveles de bienestar de la comunidad, mediante el cumplimiento responsable de las disposiciones legales, integrando la investigación, la docencia, la extensión y la gestión en aspectos relacionados con el uso eficiente de los recursos, el reciclaje, la reutilización de los materiales y el manejo integral de residuos.

El presente estudio manifestó una metodología de trabajo eficaz, que sea útil, para el diseño primero se realizó un diagnóstico inicial para desarrollar la política ambiental, identificación de aspectos e impactos ambientales, requisitos legales, documentación del sistema, procedimientos de gestión, implementación, y finalmente una mejora continua para la Facultad de Ingeniería Industrial.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura cuenta con las escuelas de Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Agroindustrial y Mecatrónica, pero aún no afronta con la concientización de tema medio ambiental.

Existen varios problemas por resolver como la acumulación de residuos sólidos sin separar, la gestión de residuos no solo implica el depósito en los contenedores que vemos por todo el campus instalados en el mes de marzo del año 2014, ya que los estudiantes como los docentes y el personal de la Universidad no toman preocupación por darle un destino correcto a cada uno de ellos.

Además de los residuos peligrosos que encontramos en el Taller metal mecánico de la Facultad, laboratorios de instrumentación industrial, laboratorio de Manufactura asistida por computadora (CAM), laboratorio de Mecatrónica los cuales no hay ningún manejo como por ejemplo (pilas, tubos fluorescentes, monitores de ordenador, etc.) igualmente los residuos no peligrosos (papel, cartón, envases ligeros, cartuchos de tinta y tóner, entre otros).

No cabe duda que los altos ruidos que provienen del Taller crea un malestar para toda la comunidad estudiantil de esta Facultad porque interrumpen la concentración prestada en clases, existiendo así una contaminación sonora.

De la misma forma se genera residuos inertes como es la chatarra, que no solo es exclusivo del Taller sino también alrededores de la Facultad todo esto conlleva que se originen impactos ambientales significativos, como es el centro federado y el cafetín los cuales aún no manipulan adecuadamente sus residuos.

En el pabellón Administrativo y de aulas que cuenta la facultad e incluso en las aulas de cómputo observamos un desorden de las instalaciones en los ordenadores lo cual ocasiona una incomodidad a los alumnos. A la vez se debe mencionar la falta de formación, sensibilización y difusión de cursos de temática ambiental y participación en eventos así

como actividades culturales de carácter ambiental. No obstante se tiene desosiego por el mal estado de estos servicios sanitarios y limpieza de dichos servicios.

Es por eso que se requiere un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basada en la norma ISO 14001:2004 en la Facultad de Ingeniería Industrial, la norma tiene como meta de reducir o eliminar los impactos ambientales negativos generados por la Facultad de Ingeniería Industrial. Con el presente estudio se determina un “Diagnóstico Ambiental Inicial”, el cual sirve de base para la propuesta de gestión.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo el Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basada en la Norma ISO 14001:2004 contribuye en el manejo adecuado de los contaminantes generados por las actividades que se desarrollan en las áreas de la Facultad de Ingeniería Industrial?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Diseñar un sistema de Gestión Ambiental para la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, basada en cada requisito de la Norma ISO 14001-2004.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar Estudio de línea base de la Facultad.
- Determinar los aspectos e impactos ambientales significativos de la facultad de ingeniería industrial.
- Proponer procedimiento para un manejo adecuado de los residuos peligrosos, no peligrosos e inertes de la Facultad de Ingeniería Industrial.

1.4. Justificación

La Facultad de Ingeniería Industrial carece de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que permita controlar los impactos ambientales inherentes, a toda organización. Este proyecto de investigación se realiza con el propósito de:

- Realizar medidas preventivas y correctivas por las diversas actividades que se realizan en la Facultad de Ingeniería Industrial relacionada con la gestión ambiental.
- Presentar un modelo para el diseño del SGA basado con la Norma del ISO 14001:2004 en la Facultad.
- Cumplir legalmente, con la Ley General Ambiental Ley N° 28611.

1.4.1. Importancia

Los sistemas de gestión se presentan en la actualidad como herramientas estratégicas efectivas hacia la reducción de los impactos ambientales significativos con la creación del modelo del SGA según la norma ISO 14001:2004, se obtendrá resultados los cuales se podrá aplicar a otras entidades educativas o inclusive las demás facultades de la Universidad Nacional de Piura.

Por lo tanto se deduce que el estudio contribuye:

- Sustentar ambientalmente el proceso de acreditación de la Facultad.
- Mejorar el comportamiento medioambiental en la comunidad estudiantil.
- Sostenibilidad en todas las actividades que desarrolla la Facultad de Ingeniería Industrial.
- Obtener los lineamientos de gestión ambiental orientados a un futuro establecimiento de la política ambiental en la Facultad de Ingeniería Industrial.
- Mejorar la imagen, prestigio de la Facultad de Ingeniería Industrial y relación ante la sociedad.

1.4.2. Beneficiarios

El proyecto convertirá a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura en líder por su concientización ambiental y por mejorar la calidad del ambiente del estudiante, es decir toda la Comunidad estudiantil, personal docente y administrativo tendrá una mejora en los procedimientos de trabajo, Organización de cursos talleres y actividades de voluntariado ambiental, diseño y gestión de proyectos.

Los beneficiarios serán:

- Alumnos
- Docentes
- Personal administrativo y de servicio
- Autoridades
- Visitantes
- Proveedores

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Referencial

2.1.1. Descripción de la Universidad Nacional de Piura y de la Facultad de Ingeniería Industrial

Los orígenes de la UNP se remonta el 03 de marzo del año 1961, en que mediante ley N° 13531 fue creada con denominación de “Universidad Técnica de Piura”, iniciando sus actividades el 18 de agosto del mismo año, con el funcionamiento de la ex escuela de Economía. Ubicada en la Urb. Miraflores s/n, Castilla, Piura. El estatuto de la UNP lo define como universidad de frontera, descentralizada, científica, humanística y democrática.

Facultad de Ingeniería Industrial

La Facultad de Ingeniería Industrial (FII) fue creada el 12 de setiembre de 1968, mediante Resolución N° 476-CU del 31 de diciembre de 1966.

Actualmente la F.I.I. Está integrada por:

- Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
- Escuela Profesional de Ingeniería Informática
- Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica
- Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias

Según Información brindada por la Secretaria Académica de la Facultad de Industrial impartió formación, orientación y capacitación a 1500 alumnos en las escuelas de Ingeniería Industrial en el año 2014 ciclo I.

Misión de la Facultad de Ingeniería Industrial

La Facultad de Ingeniería Industrial de la UNP tiene por misión formar profesionales de la Ingeniería Industrial, Informática, Agroindustrial e Industrias Alimentarias e Ingeniería Mecatrónica; íntegros, competitivos, conocedores de la

realidad socioeconómica de su entorno y preparados académicamente para responder con éxito a los retos que le demande la globalización, con la decisión de crear y liderar los cambios necesarios para contribuir al mejoramiento continuo de los procesos productivos de bienes y servicios, haciendo uso de la investigación, las herramientas y las técnicas científicas de la ingeniería.

Visión de la Facultad de Ingeniería Industrial

La Facultad de Ingeniería Industrial de la UNP aspira ser acreditada, líder en la formación integral de ingenieros en el campo Industrial, Informático, Agroindustrial e Industrias Alimentarias e Ingeniería Mecatrónica, con talento humano, técnico y científico para participar positivamente en el crecimiento y desarrollo social de su entorno.¹

La Facultad está organizada por:

- Consejo de Facultad.
- Decanato.
- Escuelas Profesionales.
- Departamentos Académicos.
- Institutos y Centros Productivos.

Cabe señalar que estudiantes de la Escuela de Industrial ha constituido desde el año 2014 la organización de “Yo Sí Tomo Conciencia” la cual realiza sensibilización en el ámbito ambiental no solo dentro de la Universidad sino de manera externa.

La Asociación Yo Sí Tomo Conciencia es una organización civil, No Gubernamental y sin fines de lucro, constituida de acuerdo a las leyes de la República del Perú y de duración indefinida. Cuyas siglas son YSTC.

¹ Recuperado de la Página Oficial de la Universidad Nacional de Piura, Año 2014

2.1.2. Descripción del Sector: ISO 14001 En El Perú

La implementación de ISO 14001 en el Perú comenzó en el año 1997; Hasta a fines del 2009 hubo 138 empresas están certificadas con la norma ISO 14001 en los diferentes rubros.

RUBROS	ISO 14001
ACUICOLAS	4
AGRICOLAS	7
ALIMENTOS	4
ANALISIS	1
COMERCIALIZADORAS	7
COMUNICACIONES	1
CONSTRUCCION	5
ENERGIA	6
GRAFICAS	1
INDUSTRIA	35
MINERIA E HIDROCARBUROS	37
NAVIERAS	1
PECUARIAS	1
SEGURIDAD	4
SERVICIOS EDUCATIVOS	2
SERVICIOS MEDICOS	1
SERVICIOS VARIOS	13
TRASNORTE	4
TURISMO	4
TOTAL	138

Figura 2.1. Número de Empresas Certificadas en el Perú
Fuente: Ministerio del Ambiente. Mayo 2009

En la figura 2.1 se puede apreciar que la industria de extracción de minerales, es el sector donde existe un mayor número de certificados emitidos, en comparación con los otros sectores, debido a las crecientes presiones legales, exigencias sociales de las comunidades vecinas y de diversas partes interesadas como la banca internacional que provee de créditos condicionados a que las empresas cuenten con un sistema de gestión ambiental.

Así mismo se puede resaltar la primera organización educativa certificada, SENATI (Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial), la cual obtuvo la

certificación el año 2003 y actualmente posee un Sistema de Gestión Integrado, que comprende el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 y el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.

En Perú se formó la Red Ambiental Interuniversitaria 2014, la cual obtuvo una muestra de 37 universidades a nivel Nacional, para este reporte, dichas universidades son las que respondieron las encuestas durante el tiempo establecido, incluye tanto a universidades públicas como privadas. La Figura 2.2 nos muestra las universidades comprendidas en este estudio.

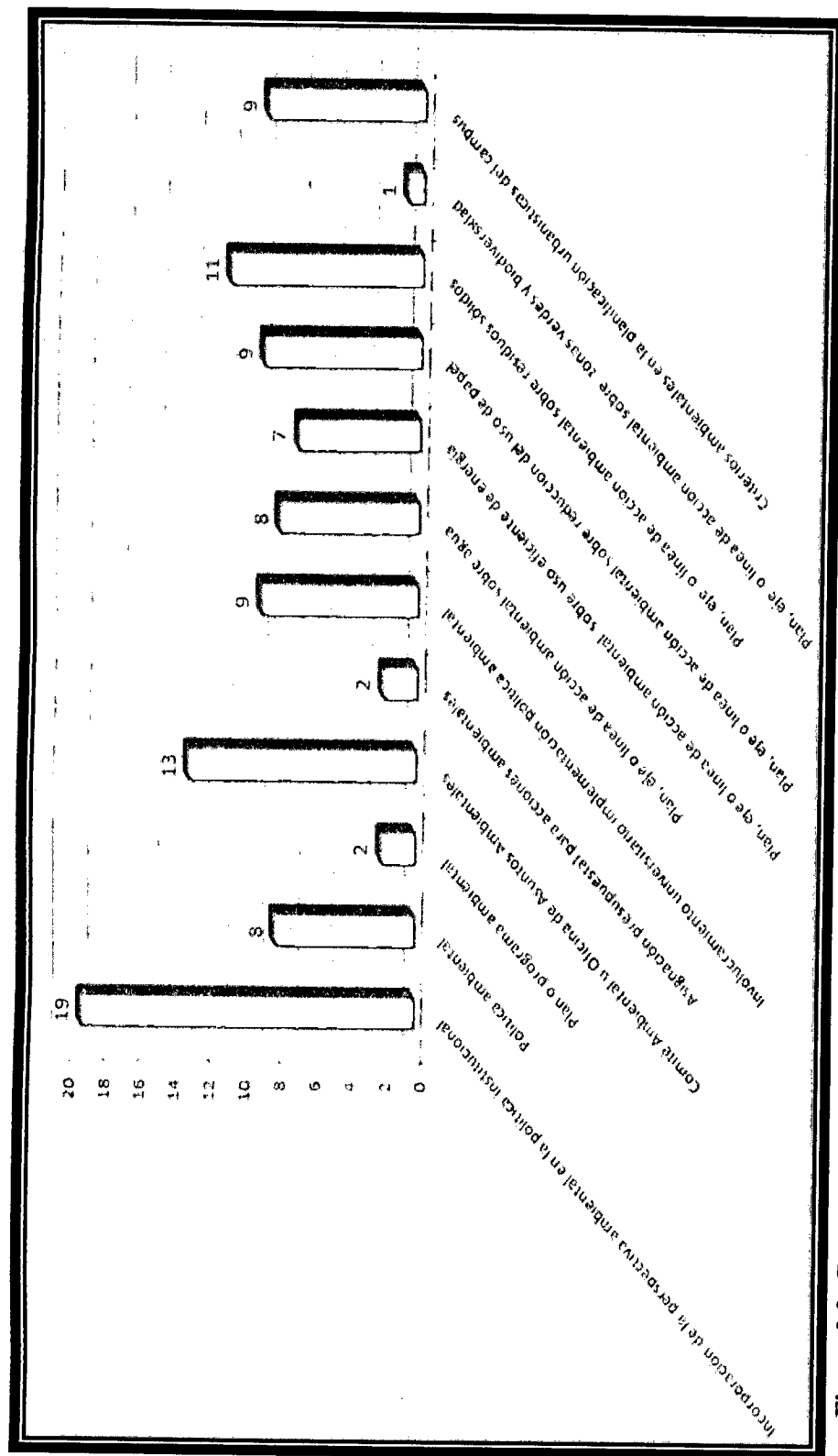


Figura 2.2. Compromisos de Universidades para la Sostenibilidad Ambiental en la Función de Gestión

Fuente: Presentado por el Mg. Cárdenas Silva. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/>

En el diagrama de la Figura 2.2 muestra que existe una mínima línea de acción ambiental sobre zonas verdes y biodiversidad en la muestra tomada a nivel nacional.

2.1.3. ISO 14001 en el Mundo:

Según el informe mundial de ISO, al cierre de 2012 se contabilizan 285.844 certificados de Gestión Ambiental en 167 países.

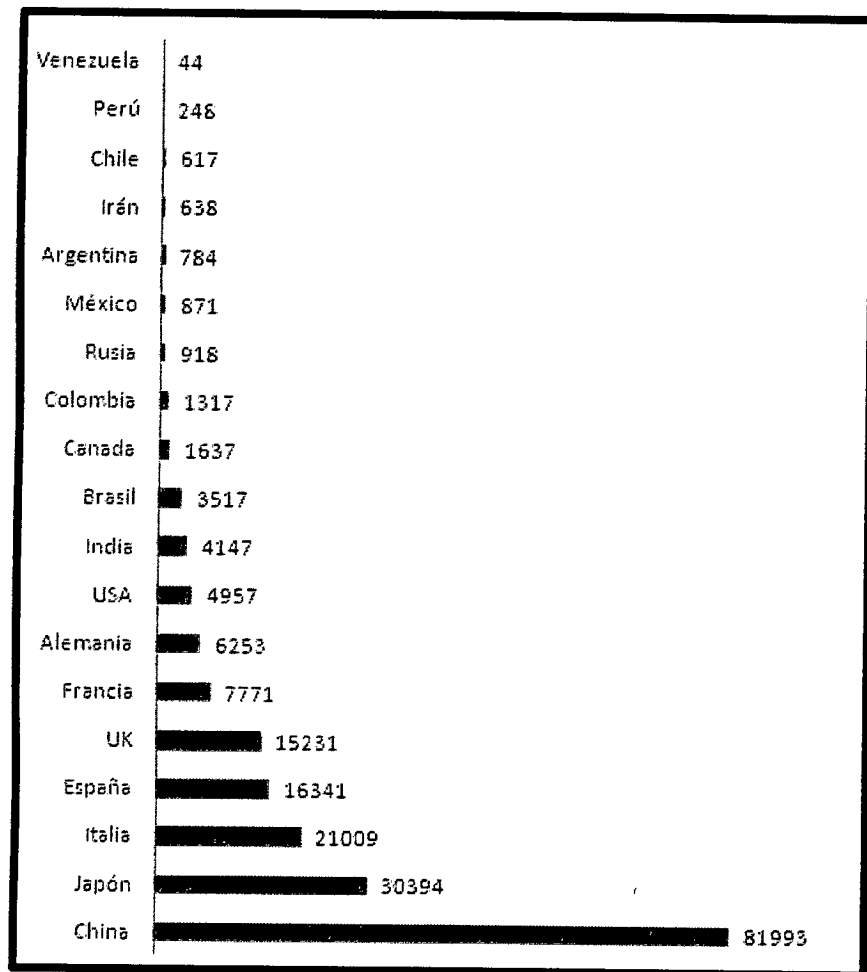


Figura 2.3. Número de Empresas Certificadas en ISO 14001 por país en el año 2012

Fuente: Survey 2012 Organización Internacional de estándares (ISO).

Según la estadística de la Figura 2.3, Brasil es el país latinoamericano que tiene el mayor número de empresas certificadas.

Factores Para La Revisión De La Legislación Ambiental

Ruido: Contaminación sonora

Se considera comúnmente al ruido como un sonido molesto. Pero es mucho más que eso, pues a partir de determinados niveles puede constituir una seria amenaza a la salud, un freno al desarrollo económico y social y una vulneración de los derechos fundamentales de la persona.

Los perjuicios de la contaminación sonora para la salud van, según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos, desde la pérdida progresiva de audición hasta alteraciones de la presión arterial, del ritmo cardíaco y de los niveles de segregación endocrina. Todos los efectos de la contaminación sonora detallados anteriormente, dan la importancia debida a la consideración del ruido como uno de los principales aspectos ambientales a tener en cuenta al elaborar el diseño de gestión en el aspecto de ruidos en la Facultad de Ingeniería Industrial.

Aire: Contaminación atmosférica

Una atmósfera contaminada puede dañar la salud de las personas y afectar a la vida de las plantas y los animales. Pero, además, los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera pueden cambiar el clima, generar lluvia ácida, o destruir la capa de ozono, fenómenos todos ellos de una gran importancia global.

Las sustancias contaminantes pueden ser cualquier elemento, compuesto químico o material de cualquier tipo, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el aire.

Suelo: Manejo de residuos sólidos

El suelo es uno de los factores ambientales que tiene la merecida importancia para el presente estudio. Se entiende por suelo contaminado a la variación de las cualidades originales de una porción delimitada de terreno superficial, superficial o subterráneo, al incorporársele algún agente contaminante.

Energía eléctrica

Uno de los recursos utilizados por la FII es la energía eléctrica, la cual es necesaria para el funcionamiento de equipos del taller, equipos de oficina (computadoras, máquinas de escribir, etc.), iluminación y otros.

2.2 Bases Teórico Científicas

2.2.1. Bases Teóricas Conceptuales

Norma Internacional ISO 14001:2004

Según la Norma Internacional ISO 14001:2004 (traducción certificada) se basa en la metodología conocida como Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). La metodología PHVA se puede describir brevemente como:

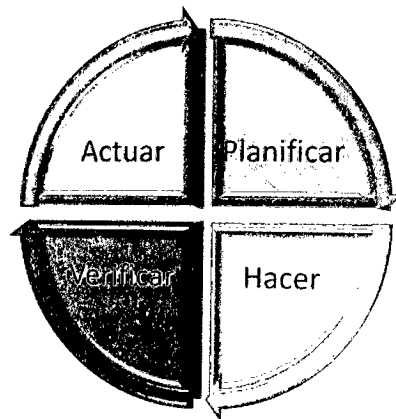


Figura 2.4. Metodología de PHVA

Elaboración Propia

En la Figura 2.4 muestra la siguiente metodología:

Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

Hacer: Implementar los procesos

Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.

Actuar: Tomar decisiones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental.

Muchas organizaciones gestionan sus operaciones por medio de la aplicación de un sistema de procesos y sus interacciones, que se puede dominar como “enfoque basado en procesos”. La Norma ISO 9001 promueve el uso del enfoque basado en procesos. Ya que la metodología PHVA se puede aplicar en todos los procesos, las dos metodologías se consideran compatibles.

Los Elementos del SGA ISO 14001: 2004

Las fases del SGA ISO 14001:2004 son los siguientes:

a) Política Ambiental

Es la declaración pública de los principios de la organización con respecto a sus efectos ambientales así mismo debe cumplir con la legislación, prevenir la contaminación, difundirse públicamente y estar comprometida con la mejora continua.

b) Planificación

Aspectos ambientales

La organización debe identificar los aspectos ambientales significativos relacionados a sus actividades.

Requisitos legales y otros requisitos

Se deben identificar los requerimientos legales y otros requerimientos aplicables a los productos o servicios de la organización.

Objetivos, metas y programas

- La organización debe establecer y mantener documentados sus objetivos y metas ambientales, estos se definen en base a los aspectos ambientales significativos.
- Los objetivos y metas deben ser medibles y deben ser coherentes con la política ambiental.
- La organización debe establecer e implementar programas para alcanzar sus objetivos y metas.

c) Implementación y operación

Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de todos los recursos para implementar mantener y mejorar el SGA.

La alta dirección debe nombrar a un representante para asegurar que los requisitos del SGA sean establecidos, implementados y mantenidos de acuerdo a esta norma e informe para su revisión para la mejora continua.

Competencia, formación y toma de conciencia

Toda persona que realice tareas para una organización o en nombre de ella cuyo trabajo pueda causar impactos ambientales significativos, debe ser competente tomando como base una formación adecuada.

Los empleados o las personas que trabajan en nombre de la organización deben tomar conciencia de la conformidad de la política ambiental, procedimientos, requisitos del SGA, los aspectos ambientales significativos e impactos relacionados con su trabajo.

La organización debe establecer procedimientos para la comunicación interna de sus aspectos ambientales y su SGA.

La organización debe decidir si comunica o no sus aspectos ambientales significativos, así como también establecer procedimientos para recibir, documentar y responder comunicaciones externas.

La documentación del SGA debe incluir, la política, objetivos y metas ambientales, la descripción de los elementos del SGA, los documentos y los registros que requiere la norma y la organización para el control de procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos.

Control de documentos

Los documentos requeridos por el SGA basado en la norma ISO 14001 se deben controlar.

Control operacional

Se debe identificar y planificar las operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos y establecer y mantener procedimientos documentados con criterios operacionales para controlar y asegurar que estas operaciones se efectúan bajo las condiciones necesarias. Así mismo se debe comunicar estos procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y contratistas.

Preparación y respuesta ante emergencias

La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes que puedan tener impacto en el medio ambiente, así como también debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales. La organización debe revisar y realizar pruebas periódicamente de sus procedimientos.

d) Verificación

Seguimiento y medición

La organización debe establecer procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente.

Evaluación del cumplimiento legal

Se deben establecer y mantener procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos que suscriba la organización.

No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Se requieren procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y preventivas.

Control de los registros

Deben establecerse y mantenerse los registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos del SGA, así como también se deben establecer procedimientos para el control de los mismos.

Auditoría interna

La organización debe establecer y mantener procedimientos para realizar auditorías internas del SGA en forma periódica para: Determinar si el SGA es conforme con los requisitos de la norma y si se ha implementado y mantenido adecuadamente y Para proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

e) Revisión por la dirección

La alta dirección debe revisar el SGA, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia.

Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGA.

Los elementos de entrada para las revisiones deben incluir:

- Resultados de las auditorías internas y evaluación de cumplimiento de requisitos legales.
- El desempeño ambiental y el cumplimiento de objetivos y metas.
- El estado de las acciones correctivas y preventivas.
- Las recomendaciones para la mejora.

Sistema de Gestión Ambiental

Según la Norma ISO 14001, un Sistema de Gestión Ambiental es la herramienta que permite a las empresas formular una política y diversos objetivos ambientales, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información relativa a sus aspectos e impactos ambientales. Asimismo, este sistema forma parte del sistema de gestión Integral de la organización que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, lograr, revisar y mantener la política ambiental. La gestión del medio ambiente es el conjunto de disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevado posible.²

Todo lo anterior da origen a una nueva metodología de decisión en material ambiental, e incluso en materia económica y socioeconómica, que supone la aceptación por parte del hombre de la responsabilidad de protector y vigilante de la naturaleza, administrando debidamente los recursos medioambientales, partiendo de una perspectiva ecológica global, que posibilite la actividad humana, manteniendo la calidad de vida y la diversidad y el equilibrio biológico a largo plazo.

² ORTEGA, RI, RODRÍGUEZ; Manual de gestión del ambiente. Fundación MAPFRE

La gestión ambiental se apoya básicamente en una serie de principios, de los que hay que destacar los siguientes:

- Optimización del uso de los recursos
- Previsión y prevención de impactos ambientales
- Control de la capacidad de absorción del medio de los impactos, o sea control de la resistencia del sistema.
- Ordenación del territorio.

La gestión ambiental es un instrumento moderno de planificación ambiental, estos principios son coherentes y deseables de ser aplicados en el desarrollo de cualquier actividad susceptible de causar alteración al medio ambiente, pero la realidad es que, en muchos casos, no son fáciles de aplicar.

Con el objeto de dar orden al desarrollo de la gestión ambiental dentro de una empresa, entidad o grupo de trabajo que realice una actividad determinada, se han definido los componentes y la funcionalidad de un Sistema de Gestión Ambiental.

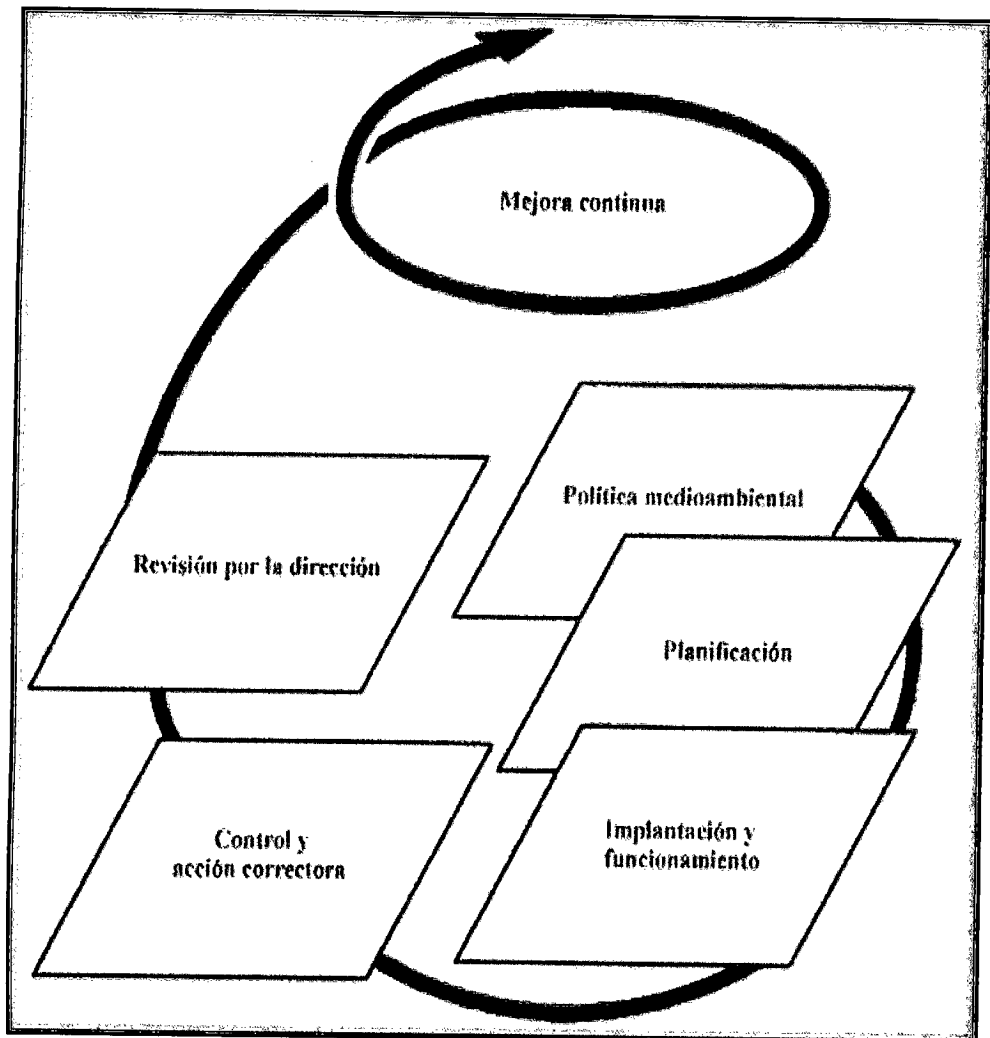


Figura 2.5. Modelo del Sistema de Gestión Ambiental

Fuente: Norma ISO 14001:2004

En la Figura 2.5, muestra las etapas del Sistema de Gestión Ambiental según la norma internacional ISO 14001:2004

2.3. Antecedentes

Joaquín, M. (2007) desarrolló un estudio de un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Ciencias e Ingeniería (FACI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú, teniendo como objetivo desarrollar todos los elementos de la norma: política ambiental, identificación de aspectos ambientales, identificación de requisitos legales, establecimiento de objetivos y metas, disponibilidad de recursos, funciones, responsabilidad y autoridad, competencia, formación y toma de conciencia, comunicación, documentación, control de documentos, control operacional, preparación y respuesta ante emergencias, seguimiento y medición, evaluación del cumplimiento legal, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva, control de los registros, auditoría interna y revisión por la dirección. Es por ello se recomendó implementar un SGA ISO 14001 en la FACI, por su compatibilidad con otros sistemas de gestión, como el sistema de calidad ISO 9001, dado que en la Universidad se estaba implantando, así la implementación de un segundo sistema será más sencilla, más rápida y el mantenimiento de los sistemas podrá ser integrado. Esta tesis no sólo es para implementar el estándar ISO 14001 sino para generar una cultura ambiental y de respeto del medio ambiente, lo cual debería incorporarse como un valor indispensable no sólo en las empresas u organizaciones sino en toda la sociedad así como también controlar y monitorear, los aspectos ambientales significativos hallados en la FACI.

Paredes M. (2004) realizó una Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental en la Fabrica UCISA Basada en la norma ISO 14001 el cual desarrolla en el marco de la gestión ambiental, tema nuevo y preponderante en estos tiempos, tiene como finalidad proponer los lineamientos de gestión ambiental orientados a un futuro establecimiento de la política ambiental en la empresa, identificar los aspectos ambientales actuales, impactos ambientales y riesgos relacionados; y sobre todo proponer un sistema de gestión acorde a todas las operaciones que se realizan en el Área de Producción, alcance del sistema de gestión propuesto. Con el presente estudio se ha determinado el “Diagnóstico ambiental inicial”, el cual se desarrolla en temas tales como: contaminación del suelo, generación de efluentes líquidos, contaminación del aire, emisiones de ruido, seguridad e higiene laboral.

Cruz, D (2011) desarrolló un Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la Planta de Lácteos del Centro de Procesamiento Agroindustrial de la Universidad Nacional de Piura, el cual fue aplicado a la planta de productos lácteos que es parte del Centro de Procesamiento de Productos Agroindustriales (CPPA). Este sistema está basado en el Sistema de Gestión Ambiental 14001:2004. El Centro de Procesamiento de Productos Agroindustriales, cuenta con dos plantas semi-industriales: la de productos lácteos y la de procesamiento de frutas y hortalizas, pertenece a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura. El diseño propuesto no tiene la finalidad la obtención inmediata de la certificación ISO-14001:2004; pero si brindar una guía para ir adecuando al Centro de Procesamiento de Productos Agroindustriales a los requisitos de Normas Internacionales para lograr una posterior certificación.

2.4. Hipótesis:

2.4.1. Hipótesis Principal:

“El Diseño de un sistema de Gestión Ambiental para la Facultad de Ingeniería Industrial disminuirá los impactos ambientales generados por las actividades que se desarrollan en dicha Facultad”

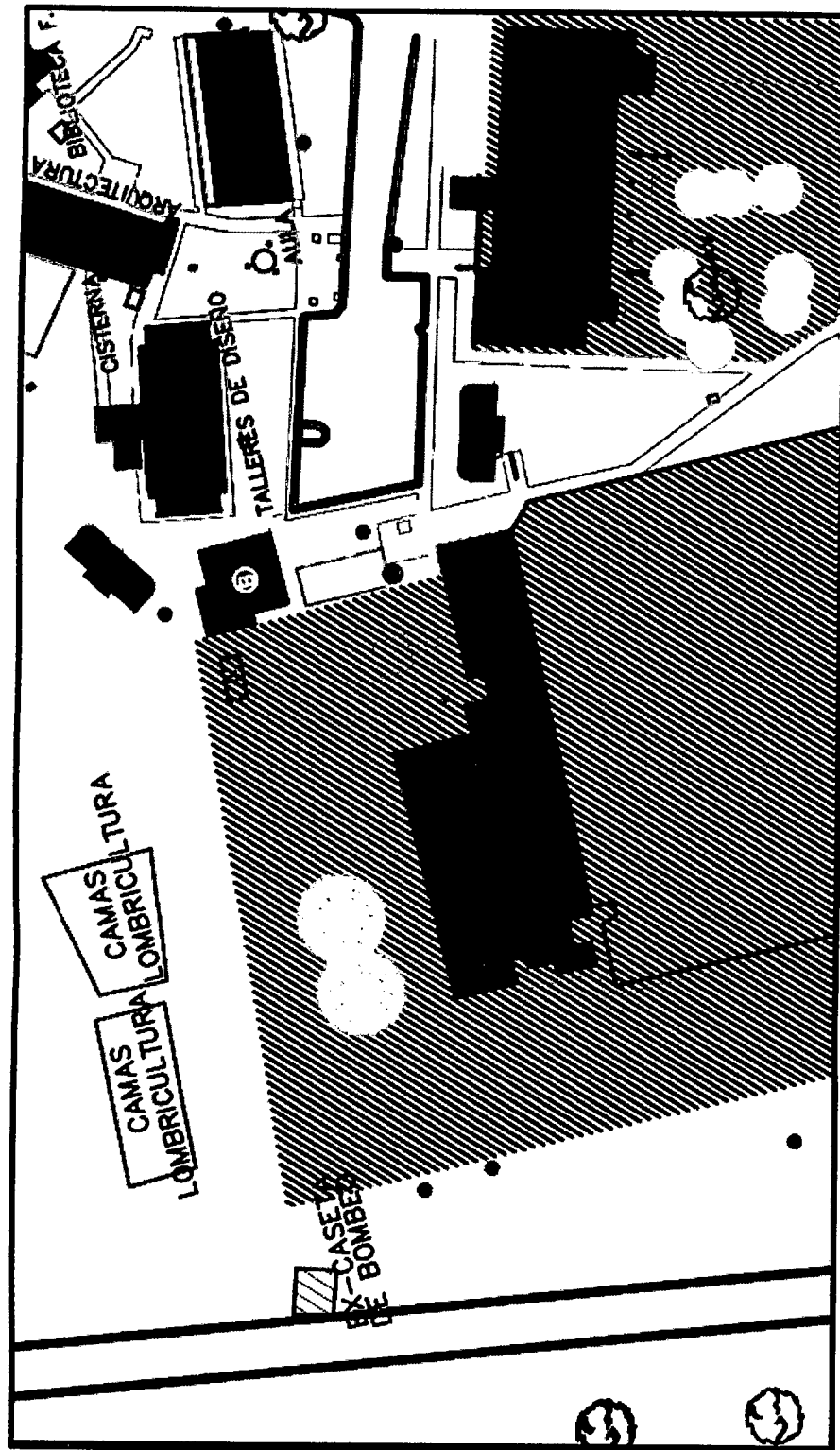
CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la Investigación

La investigación se limitó a observar los acontecimientos sin intervenir pues son situaciones ya existentes, lo cual no se manipuló las variables ya que el propósito fue realizar un Diseño de Sistema de Gestión Ambiental, por lo tanto esta investigación fue de Diseño No Experimental, y transeccional porque se recolectó datos que apunta al momento y tiempo definido como es la encuesta que se realizó a los alumnos del estado de la Facultad de Ingeniería Industrial.

3.2. Cobertura del Estudio

Las Figuras 3.6 y 3.7 muestran los planos que comprende a la Facultad de Ingeniería Industrial dentro del Campus Universitario, actualizados hasta el día 25 de Agosto del 2015.





LEYENDA	
	Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura
	Edificaciones de la Universidad Nacional de Piura

Figura 3.6. Mapa de Influencia del Pabellón Principal
Fuente: Oficina Central de Ingeniería y Servicios Generales

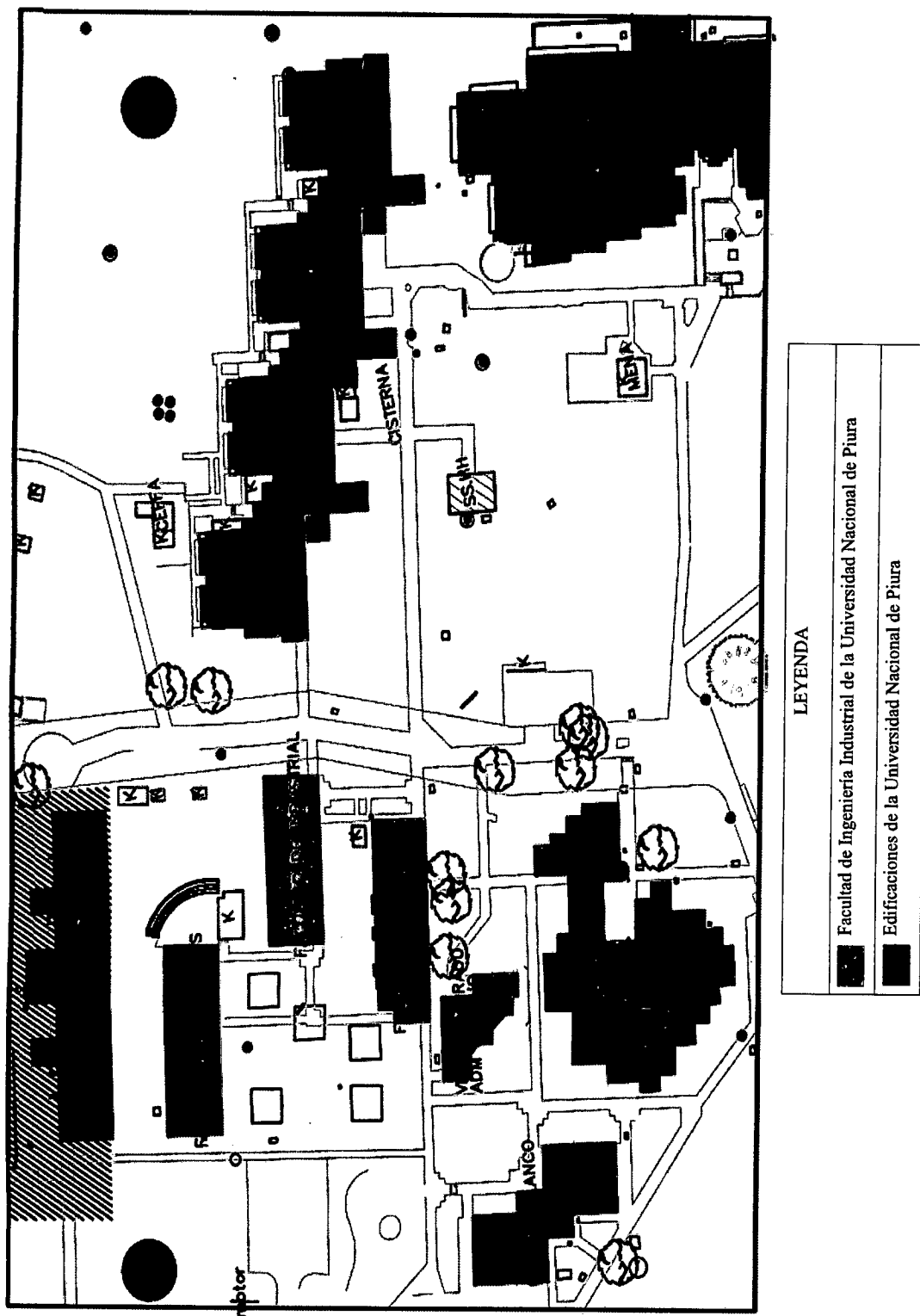


Figura 3.7. Mapa de Influencia del Pabellón II
Fuente: Oficina Central de Ingeniería y Servicios Generales

En las Figuras 3.6 y 3.7 muestran los espacios de la Facultad de Ingeniería Industrial que ocupan en la universidad Nacional de Piura según los planos brindados en el mes de Agosto 2015 por la Oficina Central de Ingeniería y Servicios Generales.

Cabe indicar que se realizó un Muestreo probabilístico, de tipo estratificado debido a las distintas escuelas que cuenta la FII

Identificando las siguientes variables:

- Población: Comunidad Estudiantil
- Unidad de análisis: los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial

Tamaño de Muestra:

Proveniente de poblaciones pequeñas (Finita)

La población con que cuenta la FII para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental se le aplicó la encuesta para la recolección de datos, que involucró a los alumnos de distintas escuelas, siendo el tamaño:

Total de alumnos regulares en la FII en el I semestre del año 2014: 1500 alumnos

- Escuela de ingeniería industrial: 455 alumnos
- Escuela de Ingeniería Informática: 422 alumnos
- Escuela de Ingeniería Agroindustrial e Industrial Alimentarias: 348 alumnos
- Escuela de Ingeniería Mecatrónica: 275 alumnos

Y la población a la que se aplicó las entrevistas para determinar las carencias, impactos, riesgos entre otros factores.

Debido a que el tamaño de la población es grande, se debe obtener una muestra, en el caso de la población de los estudiantes que tienen tamaño conocido, la técnica empleada para hallar la muestra es al azar o aleatorio, para evitar la selección directa. A fin de obtener una muestra representativa se utilizó aleatoriamente para cada escuela, en la cual se aplicó el muestreo por atributos.

Muestreo por atributos:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \alpha / 2 \cdot p \cdot (1-p)}{N \cdot e^2 + Z^2 \alpha / 2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Donde:

- N= Tamaño de población
- n= Tamaño de muestra
- $Z \alpha / 2$ = Valor de “z” tal que $p(z > Z \alpha / 2) = \alpha / 2$
- e = Error de muestreo
- p = Probabilidad de éxito

Para el cálculo muestral se trabajará con los siguientes datos:

- α = nivel de significancia 0.05
- Z = 1.960
- e = 5%
- p = 0.5

Reemplazando en la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \alpha / 2 \cdot p \cdot (1-p)}{N \cdot e^2 + Z^2 \alpha / 2 \cdot p \cdot (1-p)} = \frac{1500 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)}{1500 \cdot 0.05^2 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)}$$

$$n = 305.8 \approx 306 \text{ alumnos}$$

Cuadro 3.1. Proporción de alumnos por Escuela Profesional

Escuela	Muestra de Alumnos 2014-I
Ingeniería Industrial	$\frac{455}{1500} * 306 = 92.82 \approx 93$
Agroindustrial e Industrias Alimentarias	$\frac{348}{1500} * 306 = 70.99 \approx 71$
Ingeniería Informática	$\frac{422}{1500} * 306 = 86.09 \approx 86$
Ingeniería Mecatrónica	$\frac{275}{1500} * 306 = 56.10 \approx 56$
TOTAL	306 Alumnos

Elaboración propia

Como se detalla en el Cuadro 3.1, el Número de alumnos encuestados de la Escuela de Ingeniería Industrial es 93, en la Escuela de Agroindustrial e Industrias Alimentarias es 71, en la Escuela de Ingeniería Informática es 86 y en la Escuela de Ingeniería Mecatrónica es 56.

3.3. Técnica e Instrumentación de Recolección de Datos

Para llevar a cabo el levantamiento de información, se seleccionaron las siguientes:

- Observación directa Simple, esta se llevó a cabo mediante visitas para percibir la realidad planteada.

- Se realizó encuesta personal para medir el bienestar estudiantil con el servicio, calidad que brinda la Facultad de Ingeniería Industrial para la cual se tomó las cantidades correspondientes tras el muestreo por atributos en cada una de las escuelas.
- Se llevó a cabo un Monitoreo de ruido por la consultora PIRHUA SSOMA S.R.L. para tener un informe de los decibeles reales que trae consigo el Taller metal mecánico.
- Se realizó entrevistas al personal de limpieza y los encargados de la Oficina Central de Ingeniería y Servicios Generales para tener información real y de validez de la Universidad Nacional de Piura.
- El instrumento de recolección de datos que se empleó para esta investigación es el cuestionario, referido a la gestión ambiental, que estuvo basada de preguntas cerradas.

3.4. Análisis y Procesamiento de Información

3.4.1. Análisis General:

Las encuestas realizadas a cada proporción de alumnado por escuela, los datos obtenidos a través de los instrumentos, se utilizó la estadística descriptiva por indicador, lo cual se podrá observar en el **ANEXO I**, se consideró como representativo, los resultados de la pregunta N° 4, que da a relucir el desconocimiento por los procedimientos de Gestión Ambiental existentes en la Facultad de Ingeniería Industrial, lo cual indica que aún falta promover el tema de ambiental en todas las escuelas y la pregunta N° 6 de la mencionada encuesta, indica con gran admiración que los alumnos de las distintas escuelas, si cree que un Sistema de Gestión Ambiental producirá un cambio grande en las condiciones ambientales.

Además al realizar las encuestas es notable que los estudiantes no muestran interés si la facultad cuenta con una política ambiental; asimismo da a relucir la falta de noción de los requisitos legales ambientales, procedimientos de gestión ambiental, planes de

contingencia de situaciones de emergencia y la salud ocupacional, ya que estos planes y actividades anuales debe ser comunicados a todo el personal, docentes y alumnos.

Se puede destacar la respuesta motivadora y positiva de los encuestados al momento de contestar, Si creen que un Sistema de Gestión Ambiental producirá un cambio grande en las condiciones ambientales.

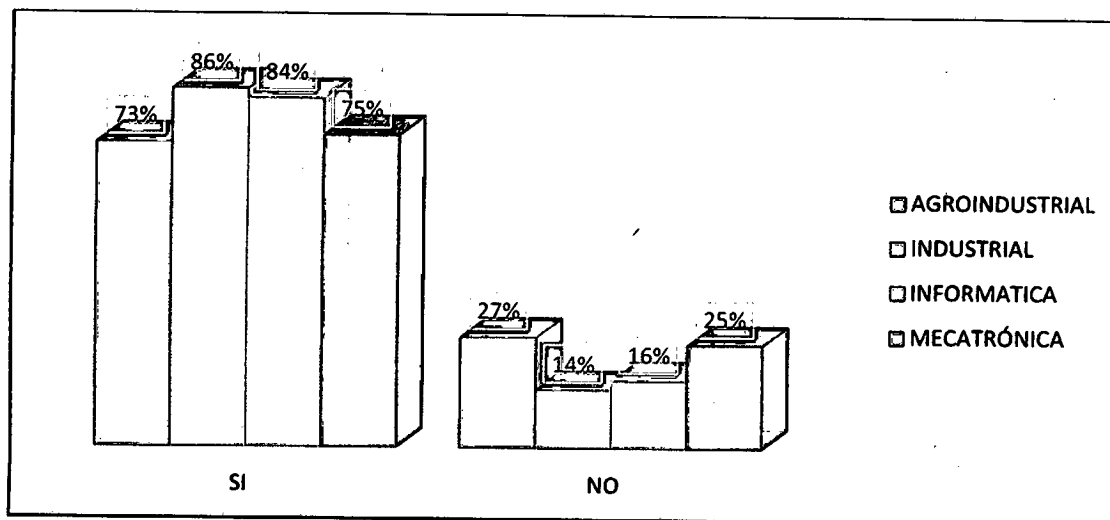


Figura 3.8. ¿Crees que con un Sistema de Gestión Ambiental producirá un cambio grande en las Condiciones Ambientales?

Fuente: Encuesta Directa

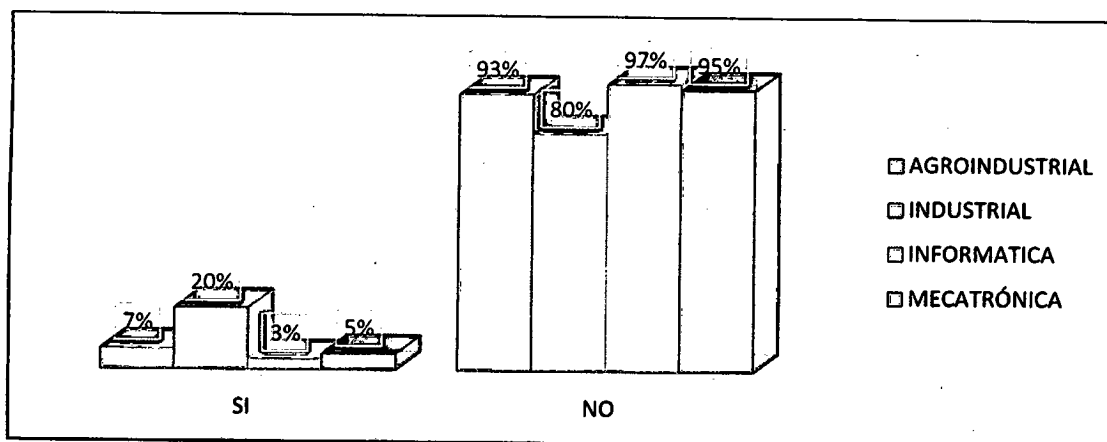


Figura 3.9. ¿Conoce los procedimientos de Gestión Ambiental existentes?

Fuente: Encuesta Directa

Según la Figura 3.8, refleja que el 86% de la escuela de Industrial cree que con un Sistema de Gestión Ambiental producirá un cambio grande en las condiciones ambientales de la Facultad, frente a un 27% de la escuela de Agroindustrial que no cree que este cambio se dará.

Según la Figura 3.9, refleja que el 97% de los alumnos de la escuela Informática desconoce los procedimientos de Gestión Ambiental existentes en la FII frente a un 80% de la escuela de Industrial, lo cual indica que aún falta promover el tema de ambiental en todas las escuelas.

Por lo tanto después de recolectar esta información con la opinión de la comunidad estudiantil se concluye que los estudiantes tienen el deseo y la necesidad que se implemente un Diseño de Gestión Ambiental ora para la Facultad de Ingeniería Industrial.

3.4.2 Métodos y Técnicas de Tratamiento y Análisis de Datos

El análisis de los datos se realizó utilizando hojas de Trabajo de identificación de aspectos ambientales según el área de la Facultad de ingeniería industrial, la base para llevar a cabo la identificación de los aspectos ambientales significados, siendo este el procedimiento más importante, la cual nos permite identificar los problemas ambientales con el fin de realizar propuestas correctivas o preventivas por lo tanto se aplicó la metodología de “Identificación y evaluación de aspectos de Schwarz”³, siendo esta una caracterización y evaluación de los diferentes aspectos ambientales encontrados en la Facultad de Ingeniería Industrial con el fin encontrar aspectos ambientales importantes en la Universidad. La metodología de “Identificación y evaluación de aspectos de Schwarz” consta de los siguientes apartados:

- Frecuencia
- La magnitud del impacto

³ Schwarz, S.; Westerheijden, D. (eds.) (2004) Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area. Dordrecht, Kluwer.

- La severidad del impacto
- Requisito Legal

Cuadro 3.2. Criterio de Frecuencia del Aspecto Ambiental

Frecuencia	Sigla	Definición
Continuo	C	El aspecto se presenta de manera diaria en periodos menores a un mes
Episódico	E	Cuando el aspecto se presenta mensualmente o en periodos mayores
Accidental	Ac	Cuando el aspecto es potencial o se presenta por hecho fortuito.

Fuente: Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector de la Construcción; Editorial Cecosami, Lima. (Valdivia, 2000)

Cuadro 3.3. Criterio de Magnitud del Aspecto Ambiental

Magnitud	Sigla	Definición
Alto	A	El aspecto ambiental se presenta de manera continua
Medio	M	El aspecto ambiental se presenta de manera interrumpida, es episódico.
Bajo	B	El aspecto ambiental es de muy corto tiempo o es accidental.

Fuente: Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector de la Construcción; Editorial Cecosami, Lima. (Valdivia, 2000)

Cuadro 3.4. Criterio de Severidad del Aspecto Ambiental

Severidad	Sigla	Definición
Alto	A	No existen controles para el aspecto ambiental.
Medio	M	Existen controles establecidos para el aspecto ambiental pero no son efectivos.
Bajo	B	Existen controles establecidos para el aspecto ambiental y son efectivos.

Fuente: Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector de la Construcción; Editorial Cecosami, Lima. (Valdivia, 2000)

En la evaluación legal consiste en determinar si la actividad realizada tiene normativas o parámetros para su desarrollo, se utilizarán las siguientes siglas:

A: si hay requisito legal


B: no hay requisito legal

Se procede a calificar cada aspecto de acuerdo con los criterios anteriormente mencionados. Para identificar cuáles son los significativos, se tomara en cuenta lo siguiente: Si existe algún parámetro legal que controle el aspecto se designara la letra “A” y automáticamente será valorado como significativo, no siendo necesaria la calificación de los otros criterios. Si el resultado entre Severidad y Magnitud muestra las siguientes combinaciones como se indica a continuación se convertirán en aspectos significativos.

Combinaciones: AA Y AM: SIGNIFICATIVO

Cuadro 3.5. Valoración de aspectos significativos

Magnitud \ Severidad	A	M	B
A			
M			
B			

 **Significativo**

Fuente: Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector de la Construcción; Editorial Cecosami, Lima. (Valdivia, 2000)

Como se muestra en el cuadro 3.5 se obtiene un matriz de identificación de aspectos ambientales significativos en la cual se evaluaron los criterios anteriores, lo que indica si el aspecto es o no significativo.

CAPITULO 4: DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

4.1. Identificación de Aspectos de Impacto Ambiental

Se aplicó las hojas de identificación de aspectos ambientales según el área de la Facultad de ingeniería industrial.

Los datos utilizados se obtuvieron mediante observación directa en la Facultad de Ingeniería Industrial (FII) y mediante consultas a las personas involucradas en los diferentes procesos y actividades que compete a este estudio. Adicionalmente, la metodología y responsables para la identificación de aspectos e impactos ambientales significativos en la FII. Aplicando la metodología del procedimiento tenemos lo siguiente:

4.1.1 Delimitación de los Alcances

Para efectos del presente análisis, se ha considerado el siguiente alcance:

a) Pabellón de FII

- (02) baños
- (02) Almacenes
- Baños administrativo
- Departamento de Investigación de operaciones
- Dirección de escuelas
- Decanato
- Sala de sesión
- Oficinas administrativas
- Escuela industrial
- Escuela informática
- Escuela de mecatrónica
- Instituto de informática
- Biblioteca especializada
- Jefatura de laboratorios de computo

- Salones de clases
- Aula de postgrado
- Aula de Programas de maestría e informática
- Dirección de Investigación

b) Sección de Industrial.

- Laboratorio neumático e hidráulica
- Taller metal mecánico eléctrico
- Oficinas administrativas.

c) Sección de Ingeniería Mecatrónica.

- Laboratorio de Mecatrónica
- Oficinas administrativas.

d) Sección de Ingeniería Agroindustrial

- Centro de Producción de Industrias
- Oficinas administrativas.

e) Sección de Ingeniería Informática.

- Laboratorios de Cómputo

f) Alrededores

- (02) fotocopadoras
- Almacén atrás del Pabellón
- Centro federado
- Cafetín
- Áreas verdes
- Bancas
- Estacionamiento

4.1.2 Inventario de Procesos y Actividades

Los procesos que se consideran en este trabajo son los siguientes:

- a) Actividades Administrativas y dictado de clases
- b) Laboratorios
- c) Actividades del Taller metal mecánico
- d) Mantenimiento de áreas verdes y limpieza de los pabellones
- e) Uso de servicios higiénicos
- f) Almacén Administrativo

4.1.3 Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Se registran en las Hojas de Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales cada uno de los aspectos ambientales que se identificaron.

Según ISO 14001, Aspecto Ambiental es el Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede tener interacción con el medio ambiente.

Impacto Ambiental es cualquier modificación del medio ambiente, adversa o benéfica, que resulte, en todo o en parte, de las actividades, productos o servicios de una organización.

Luego de la identificación se describirá de manera resumida la situación del aspecto ambiental, la misma que debe abarcar el lugar donde se desarrolla el aspecto ambiental. Todos los aspectos ambientales identificados deberán ser analizados, con el fin de localizar el impacto ambiental; el mismo que nos brindara una visión de la situación ambiental actual de la Facultad. Esta información permitirá evaluar el aspecto, así como para definir las medidas de prevención, control o mitigación. Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos.

4.1.4 Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos

Según la metodología, se usó las tablas presentes en el procedimiento, para determinar la frecuencia de ocurrencia, magnitud, severidad y requisito legal de los aspectos e impactos ambientales para determinar finalmente si el aspecto ambiental es significativo o no. Cabe resaltar que si un aspecto ambiental tiene un requisito legal entonces este aspecto ambiental será significativo inmediatamente. Posteriormente los aspectos ambientales significativos identificados se resumen por proceso en el registro Resumen de Aspectos Ambientales Significativos.

A continuación se puede apreciar la identificación de los aspectos ambientales significativos de los diferentes procesos.

HOJAS DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Cuadro 4.6. Identificación de Aspectos Ambientales en Actividades Administrativas y dictado de clases

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de residuos no peligrosos (papel, restos de alimentos, clips, grapas, diskettes, CDs, plumones)	C	A	M	B	Si	Contaminación de suelo
Generación de residuos peligrosos (tóner, residuos de tóner, pilas, cartuchos de tintas)	E	M	A	B	Si	Contaminación del suelo, daño a la salud
Potencial incendio	Ac	B	M	B	No	Contaminación del suelo, aire, daño a la salud, daño a la infraestructura
Consumo de papel	E	M	B	B	No	Disminución de recursos naturales.
Consumo de energía eléctrica	C	A	M	B	Si	Disminución de recursos naturales
Consumo de agua	C	M	M	B	No	Disminución del recurso natural

Elaboración Propia

Según el Cuadro 4.6, se puede observar que en el área de las Actividades Administrativas y dictado de clases se identificó tres aspectos Ambientales significativos reales.

Cuadro 4.7. Identificación de Aspectos Ambientales en Laboratorios y Sala de cómputo

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de residuos peligrosos (baterías, circuitos impresos, trapos contaminados)	E	M	M	B	No	Contaminación del suelo, daño a la salud
Generación de residuos no peligrosos (CDs, diskettes, embalajes de cartón, papeles, accesorios metálicos, plásticos, papel)	E	M	A	B	Si	Contaminación del suelo
Consumo de energía eléctrica	C	A	M	B	Si	Disminución de recursos naturales
Potencial incendio	Ac	B	A	B	No	Contaminación del aire, suelo, daño a la salud, daño a la infraestructura

Elaboración Propia

Según el Cuadro 4.7, se puede observar que en el sector de Laboratorios y sala de cómputo se identificó dos aspectos Ambientales significativos reales.

Cuadro 4.8. Identificación de Aspectos Ambientales en el Taller Metal Mecánico

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de Ruido	C	M	M	A	Si	Riesgo de afectación a la salud
Generación de residuos peligrosos (baterías, trapos contaminados, virutas metálicas)	C	M	M	M	Si	Contaminación del suelo, daño a la salud
Generación de residuos no peligrosos (cables, conectores, piezas metálicas, escombros, etc.)	E	A	M	B	Si	Contaminación del suelo
Emisión de Gases	E	B	M	B	No	Contaminación del aire, daño a la salud
Consumo de energía eléctrica	C	A	M	B	Si	Disminución de recursos naturales
Potencial incendio	Ac	B	A	B	No	Contaminación del aire, suelo, daño a la salud, daño a la infraestructura

Elaboración Propia

Según el Cuadro 4.8, se puede observar que en el sector de Taller Metal Mecánico se identificó cuatro aspectos Ambientales significativos reales.

Cuadro 4.9. Identificación de Aspectos Ambientales en el Mantenimiento de áreas verdes y Limpieza de los Pabellones

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de residuos no peligrosos (papeles, cartones, plásticos, maleza, restos de plantas, entre otros)	C	A	M	B	Si	Contaminación del suelo
Consumo de agua	C	A	M	B	Si	Disminución del recurso natural
Consumo de energía eléctrica	C	A	M	B	Si	Disminución de recursos naturales.

Elaboración Propia

Según el Cuadro 4.9, se puede observar que en el Mantenimiento de áreas verdes y Limpieza de los Pabellones se identificó que todos los aspectos son significativos.

Cuadro 4.10. Identificación de Aspectos Ambientales del Uso de los Servicios Higiénicos

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de residuos no peligrosos (papeles, cartones, plásticos, trapos sucios, papel higiénico, papel toalla, trapos sucios, entre otros)	C	A	M	B	Si	Contaminación del suelo
Generación de residuos peligrosos (ácido muriático)	C	B	M	B	No	Contaminación del suelo, daño a la salud
Consumo de agua	C	A	M	B	Si	Disminución del recurso natural
Consumo de energía eléctrica	C	M	M	B	No	Disminución de recursos naturales.
Generación de olores molestos	C	M	M	B	No	Calidad de Vida

Elaboración Propia

Según el Cuadro 7, se puede observar que en el Uso de los Servicios Higiénicos se identificó dos aspectos significativos.

Cuadro 4.11. Identificación de Aspectos Ambientales en Almacén Administrativo

Aspecto	Frecuencia	Criterios de Significancia			Significancia	Impacto
		Magnitud	Severidad	Requisito Legal		
Generación de residuos no peligrosos (papel, revistas, folders, plásticos).	C	A	M	B	Si	Contaminación del suelo, daño a la salud
Potencial incendio	Ac	B	A	B	No	Contaminación del aire, suelo, daño a la salud, daño a la infraestructura
Consumo de energía eléctrica	C	B	B	B	No	Disminución de recursos naturales.

Elaboración Propia

Según el Cuadro 4.11, muestra que en el Almacén Administrativo se identificó que la generación de residuos no peligrosos es un aspecto significativo.

En conclusión los aspectos significativos de todos los procesos analizados, que se ejecutan en la Facultad de Ingeniería Industrial se pueden apreciar en el Resumen General de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos, los requisitos legales asociados y los controles a adoptar. Esto es resultado del análisis elaborado anteriormente.

Cuadro 4.12. Resumen General de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de la Facultad de Ingeniería Industrial

Resumen General de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos				
Aspecto ambiental significativo	Ubicación del aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Requisito legal asociado	Controles actuales
Generación de residuos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas Administrativas • Laboratorios y Sala de computo • Mantenimiento de jardines y Limpieza de pabellones. • Taller metal mecánico • Uso de servicios higiénicos • Laboratorios y sala de Computo • Almacén administrativo 	Contaminación del suelo, daño a la salud	Ley de Residuos Sólidos	<p>Los residuos no se reusan ni reciclan.</p> <p>La maleza no se destina para la producción de compost</p> <p>Los residuos no se segregan.</p> <p>La disposición final de los residuos es incorrecta.</p>
Generación Residuos sólidos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas Administrativas • Taller metal mecánico 	Contaminación del suelo, daño a la salud	Ley de Residuos Sólidos	<p>Los residuos no se segregan.</p> <p>La disposición final de los residuos es incorrecta.</p>
Consumo de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas administrativos • Laboratorios y Sala de computo 	Agotamiento del recurso	-----	No se controla

	<ul style="list-style-type: none"> • Taller metal mecánico • Mantenimiento de jardines y Limpieza de pabellones. 			
Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de jardines y Limpieza de pabellones. • Uso de servicios higiénicos 	Agotamiento del recurso	-----	No se controla
Generación de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Taller metal mecánico 	Riesgo de afectación a la salud	Reglamentos de Estándares nacionales de calidad Ambiental para ruido	No se controla

Elaboración Propia

En el Cuadro 4.12 se aprecia los aspectos ambientales más significativos para los procesos que se realizan en la Facultad de Ingeniería Industrial son:

Como recursos consumidos:

1. Agua.
2. Electricidad.

Como contaminantes:

1. Residuos peligrosos sólidos.
2. Residuos sólidos no peligrosos
3. Ruido

4.1.5 Control y Seguimiento de los Aspectos Ambientales Significativos

Todos los aspectos ambientales significativos, deben ser prioritariamente controlados y se debe hacer un seguimiento para la mejora continua, el objeto de seguimiento son aquellos que por su significancia

resulten importantes desde el punto de vista ambiental. El Comité del Sistema de Gestión Ambiental se encargará de identificar los aspectos sujetos a este procedimiento a través de la identificación de aspectos ambientales.

De forma general, deben estar sometido a control y seguimiento:

Los consumos de:

- Electricidad
- Agua

La producción de:

- Residuos urbanos (papel, materia, orgánica, inertes y vidrio)
- Residuos de cartuchos de tinta y tóner
- Residuos peligrosos
- Ruido

Se ha descartado como aspecto ambiental susceptible de seguimiento los vertidos debido a que la Universidad Nacional de Piura no realiza al margen de los de aguas sanitarias. La afección al medio de dichos vertidos es mínima dado a que no realizan al dominio público hidráulico si no a la red de alcantarillado.

En cada centro se identifican con carácter específico los posibles aspectos ambientales no identificados y valorados como carácter general.

Ruido:

El seguimiento de este aspecto ambiental se realizó a través de la medición de los niveles de ruido con un sonómetro homologado y calibrado. Que es conveniente que el monitoreo se realice cada 6 meses para controlar o incluso minimizar la emisión de ruidos. Se propone que pueda utilizarse

barreras acústicas que son una estructura exterior, diseñada para reducir la polución acústica, comúnmente llamada pared sónica o barrera de sonido.

Producción de residuos urbanos (papel, inertes y botellas):

Los indicadores usados para este aspecto serán la producción acumulada de cada fracción de residuo urbano (kg) y la existencia de equipamiento de contenedores intermedios o finales para la recogida selectiva. El personal de consejería serán los responsables de suministrar los datos de producción mientras que el Facultad de Ingeniería Industrial valorara el equipamiento existente para la recogida selectiva de los residuos. La recopilación de información se realizará anualmente.

Producción de residuos de cartuchos de tinta y tóner:

Los indicadores usados para este aspecto serán la producción acumulada de residuos de cartuchos y tóner de impresora, fotocopiadore (kg) y las unidades de residuos d cartuchos recuperados respecto al total de unidades de cartuchos retirados.

La empresa gestora de los residuos de cartuchos y tones será la que suministre información sobre las unidades y los kg recogidos en la Facultad de Ingeniería Industrial, así como la proporción de unidades recuperadas respecto a las retiradas.

La recopilación de información se hará anualmente.

Producción de residuos peligrosos:

Los indicadores usados para este aspecto será la producción acumulada de residuos sólidos peligrosos kg y la producción de residuos de los grupos de residuos más significativos con respecto al total (% en peso).

Por ejemplo baterías, trapos contaminados, virutas metálicas, piezas metálicas contaminadas, pilas, ordenadores en desuso, entre otros.

Será la Oficina de Servicios Generales y con la ayuda de los responsables se debe controlar los datos de residuos peligrosos producidos.

La recopilación de información se realizará anualmente.

Cuadro 4.13. Indicadores según aspectos

ASPECTO	INDICADORES	UNIDADES
Electricidad	Consumo de electricidad acumulado	Kwh
Agua	Consumo de agua acumulado	m ³
Residuos no peligrosos	Producción acumulada de módulos de papel y cartón	kg
	Equipamiento para recogida de papel	No procede
	Producción acumulada de residuos inertes	kg
	Equipamiento para recogida de residuos urbanos inertes	No procede
	Producción acumulada de residuos de botellas	kg
	Equipamiento para recogida de residuos	No procede
Residuos peligrosos	Producción acumulada de residuos de cartuchos recogidos	kg
	Unidades de residuos de cartuchos recuperados/ unidades cartuchos retirados	No procede
	Producción acumulada de residuos peligrosos (pilas, trapos contaminados, ordenadoras en desuso, entre otros)	kg
	Producción de residuos en el taller metal mecánico en cada clase.	% en peso del taller
Ruido	Cantidad de decibeles generado	dBA

Elaboración Propia

4.2. Política Ambiental

La Política Ambiental de la Facultad de Ingeniería Industrial mostrada a continuación es una propuesta y ha sido elaborada para los fines del presente estudio, teniendo en cuenta las actividades y características propias de la Facultad de Ingeniería Industrial y los requisitos de la norma ISO 14001.

La Facultad de Ingeniería Industrial, se asegura que la Política Ambiental esté a disposición de los alumnos, profesores, personal y público en general a través de la:

- Propagación a los trabajadores mediante charlas de concientización.
- Ubicación en lugares visibles de la facultad.
- Vía Internet en la página web de la facultad.
- Folletos para repartir a la visitas.

La política ambiental oficial debe estar aprobada y firmada por el Decano de la Facultad. Además la política ambiental debe formar parte del Manual del Sistema de Gestión Ambiental, el cual es un documento de guía base de este sistema.

4.2.1 Política Ambiental Propuesta para la Universidad

La Facultad de Industrial de la Universidad Nacional de Piura es una institución de educación superior, sin fines de lucro que busca la excelencia en los servicios y búsqueda compromete con la preservación y el respeto al medio ambiente, promoviendo el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental. Realizando esfuerzo para redimir sus actividades de forma sostenible reduciendo sus posibles impactos negativos.

Para ello, en los lugares de trabajo desarrolla su gestión ambiental basada en los siguientes compromisos:

- Se basa en la Norma ISO 14001:2004, para diseñar el sistema de gestión ambiental.
- Se Identifica, evalúa y controla los aspectos ambientales significativos, los peligros y riesgos de sus procesos, productos y servicios previniendo la contaminación ambiental.
- Se compromete a cumplir con la legislación vigente, la normativa interna y sus compromisos en materia ambiental.
- Se difunde la política a los alumnos, profesores, personal, y otros grupos de interés fomentando una actitud diligente, a través d una sensibilización y de capacitación adecuada a sus requerimientos.

4.3. Objetivos, Metas y Programas de Gestión Ambiental

Según los aspectos ambientales significados encontrados, se debe aclarar que solo se está considerando los aspectos ambientales significativos o los más factibles de poder controlar con menor cantidad de recursos. Adicionalmente es característica propia del SGA la mejora continua, que implica definir nuevos objetivos continuamente.

Los objetivos del SGA son los siguientes:

- a. Reducir el consumo de agua.
- b. Reducir el consumo de electricidad.
- c. Gestionar el manejo de residuos de acuerdo a ley.
- d. Reducir la contaminación acústica.

4.4. Programa de Gestión Ambiental

En base a los objetivos ambientales, se ha diseñado un Programa Ambiental el cual es el siguiente, mencionando planes de acción por cada objetivo.

Las soluciones propuestas son, como se podrán apreciar, técnicamente viables y resultan en reducciones de los impactos ambientales.

El programa propuesto consta de varios planes de acción, los cuales se exponen a continuación, uno para cada objetivo que se definió anteriormente.

Además, el programa se presenta en un formato propio del SGA, que se presenta en el Cuadro 4.14.

Cuadro 4.14. Programa de Gestión Ambiental Propuesto

Aspecto Ambiental Significativo	Objetivos	Metas	Actividad	Tiempo de Cumplimiento	Indicador de Cumplimiento de actividad	Recursos Necesarios	Responsables
Consumo de agua	Reducir el consumo de agua	Reducir el consumo de agua en un 10 %	Reparación de griferías e inodoros.	1 mes	Número de reparaciones	S/300.00 Aproximadamente	Comité de Gestión Ambiental
			Ahorro de agua en riego de jardines	3 meses	Número de charlas	Recursos humanos	Comité de Gestión Ambiental

			Establecer un programa de control mensual, de consumo de agua	1 mes	Estadísticas de consumo de agua	Recursos humanos	Comité de Gestión Ambiental
			Inspección y reparación del sistema hidráulico	6 meses	Número de inspecciones y reparaciones	S/ 1,500.00 aproximadamente	Supervisor de servicios
			Realizar charlas de sensibilización para reducir el consumo de agua	4 meses	Numero de charlas	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	Gestionar el manejo de residuos	Controlar el 100% de la generación y	Elaborar el procedimiento de gestión de residuos	1 mes	Procedimiento aprobado y difundido	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental

	de acuerdo a la ley	disposición de los residuos	Inventariar los residuos generados de acuerdo al 1 mes “Reglamento de la ley de R.S.”		Inventario completo	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental
			Capacitar al personal para la adecuada disposición de los residuos	3 meses	Lista de asistencia	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental
			Controlar la disposición de residuos a la EPS- RS	2 días	Registro de verificación	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental
			Elaborar compost	3 meses	Registros de elaboración de compost	Recursos humanos	Comité de Gestión Ambiental

				Reciclar papel bond, revistas y botellas	1 mes	Registros de los Kg. mensualmente	Recursos humanos	Comité de Gestión Ambiental
				Elaborar procedimiento de control de consumo de electricidad	1 mes	Procedimiento aprobado e implementado	Recursos Humanos	Secretario Académico
Consumo de Electricidad	Reducir el consumo electricida d	Disminuir el consumo de electricidad en un 5%		Instalar medidor de electricidad en la FIL.	2 meses	Informe de Instalación	S/2,250.00 aproximadamente	Comité de Gestión Ambiental
				Establecer un programa de control mensual, del consumo de	1 mes	Estadísticas mensuales de consumo de electricidad	Recursos Humanos	Supervisor de Servicios y Comité de Gestión Ambiental

			Realizar charlas de sensibilización para reducir el consumo de electricidad	3 meses	Numero de charlas	Recursos Humanos	Comité de Gestión Ambiental
Generación de Ruido	Reducir los límites permisibles en la Facultad de Ingeniería Industrial	Controlar la contaminación sonora	Realizar monitoreo de ruido	6 meses	Numero de Monitoreos	S/ 1,000.00 aproximadamente	Comité de Gestión Ambiental

Elaboración Propia

4.4.1. Reducir el Consumo de Agua

La Universidad Nacional de Piura cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo registro es de 75,180 m^3 /mes mientras que el suministro de agua es a través del pozo tubular es de 46,650 m^3 /mes además de los datos del Cuadro 4.15 y 4.17 que fueron brindados por la Oficina de Servicios Generales y el área de Presupuesto.

Cuadro 4.15. Reducción de consumo de Agua por m^3 /mes

Campus Universitario	Facultad de Ingeniería Industrial	Reducción del 10 %
46,650 m^3 /mes	3,332.14 m^3 /mes	333.21 m^3 /mes

Elaboración Propia

La Universidad Nacional de Piura cuenta con catorce Facultades, Además del Centro de Informática y Telecomunicaciones, Rectorado, Biblioteca Central, Comedor Universitario, Auditorio, entre otros. Por lo tanto para poder determinar el consumo de los servicios, al tener el consumo total del campus universitario, se estima considerar una proporción de igualdad, ya que algunas facultades son pequeñas se consideró un equilibrio con las otras de áreas que incluye la Universidad Nacional de Piura, es decir que la distribución a considerar se desarrolle en catorce sectores, como lo muestra el Cuadro 4.16., respecto a los servicios brindados.

Cuadro 4.16. División de Sectores del campus Universitario

Sector N° 1	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Agronomía • Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Sector N° 2	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ingeniería Pesquera. • Facultad de Derecho y Ciencias Políticas.
Sector N° 3	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ciencias Administrativas. • Facultad de Ingeniería Civil
Sector N° 4	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ciencias.
Sector N° 5	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ingeniería Industrial.
Sector N° 6	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ciencias Contables y Financieras. • Facultad de Zootecnia.
Sector N° 7	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ingeniería de Minas.
Sector N° 8	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ciencias Sociales y Educación • Facultad de Medicina Humana.
Sector N° 9	<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca Central • Edificios Generales
Sector N° 10	<ul style="list-style-type: none"> • Rectorado
Sector N° 11	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorio • Comedor Universitario
Sector N° 12	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Economía
Sector N° 13	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Información y Telecomunicaciones
Sector N° 14	<ul style="list-style-type: none"> • Coliseo y áreas verdes del campus

Elaboración Propia

Cuadro 4.17. Ahorro de Costos de Mantenimiento y de personal en

Planta de Tratamiento

Planta de Tratamiento	Facultad de Ingeniería Industrial	Reducción del 10%
S/ 21,007.00 Soles/ mes	S/ 1,500.50 Soles/mes	S/ 150.05 Soles/ mes

Elaboración Propia

Los costos de Mantenimiento y de personal son los siguientes:

- 12 personas laboran en Planta de Tratamiento (S/ 1,000.00 soles c/u)
- 2 directores en Planta de Tratamiento (S/. 1,500.00 soles c/u)
- 2 personas laboran en Pozo tubular (S/ 1,800.00 soles c/u)
- Sulfato de cobre, plata (para mantener las algas para el procesamiento), cloro y mantenimiento de correo electrónico aproximadamente (S/ 2,407.00 soles)

Dando como resultado de S/ 21,007.00 soles /mes

La meta para este plan de acción es reducir 10 % del consumo de agua de la FII, para que se conserven en sus reservorios, lo cual se logrará al realizar las siguientes actividades:

- Comprobar si el inodoro tiene fugas. Para esto, se puede agregar un colorante en el tanque del inodoro. Se determina que existe una fuga, si se observa que el colorante se infiltra en la tasa del inodoro sin haber hecho ninguna descarga. El arreglo del inodoro puede ahorrar más de 1.000 galones al mes. (Ranch, 2010).
Es decir se puede ahorrar 113.50 m3/mes.
- Al momento de usar agua, se debe tomar en cuenta que un grifo usa alrededor de 16 litros de agua por minuto (Ranch, 2010).

Si se cuenta con una grifería dañada se puede desperdiciar el agua un 40%; por lo tanto al arreglarlo se ahorraría 275.49 m³/ mes.

- Utilizar abono en el jardín, pues esto reduce el consumo de agua. Esta sustancia, al dispersarse en el nivel superior del suelo, conserva la humedad, evitando que crezca mala yerba y nivelando además la temperatura. Esto mantiene más del 70% de agua en el suelo. (Menezes, 2008)
- Usar riego por goteo en lugar de irrigadores.
- Establecer programa de control mensual de consumo de agua, por lo tanto se deberá registrarse, elaborando estadísticas mensuales del consumo de agua y el responsable será el Supervisor de Servicios.
- Inspeccionar y reparar el sistema hidráulico, El cual el Supervisor de Servicios designará a una persona para que mensualmente realice una inspección para verificar el estado de caños, cañerías y desagüe, para realizar las respectivas reparaciones. Se estima que la inversión necesaria para ejecutar la actividad es aproximadamente S/ 1,500.00 soles.
- El encargado de concienciar al personal que realiza el mantenimiento de jardines, será el Comité de Gestión Ambiental.
- Se realizarán charlas de sensibilización a todo el personal de la Facultad de Ingeniería Industrial para reducir el consumo de agua.

4.4.2. Gestionar el Manejo de Residuos de Acuerdo a Ley

Finalmente, para poder alcanzar la meta de controlar el 100% de la generación y disposición de residuos, se ha establecido un plan de acción que consta de las siguientes actividades:

Elaborar el Procedimiento de Gestión de Residuos

Elaborar el procedimiento para la manipulación, acondicionamiento, transporte interno, almacenaje y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Inventariar los residuos generados de acuerdo al Reglamento de la ley de Residuos Sólidos

Respetar los módulos para recolección de residuos, siguiendo código de colores según el procedimiento de gestión de residuos. Además de instalar módulos especiales para los residuos de papel bond y botellas plásticas.

En el procedimiento de gestión de residuos, se ha definido los colores de los recipientes que almacenarán los residuos de la siguiente manera:

- Residuos Peligrosos: Recipientes de color rojo.
- Residuos No Peligrosos: Recipientes de color negro.
- Residuos Reusables (vidrio): Recipientes de color verde.
- Residuos Reusables (papel): Recipientes de color azul.
- Residuos Reusables (metal): Recipientes de color amarillo.

El comité de Gestión Ambiental es el responsable del cumplimiento de este plan de acción y también es el encargado de capacitar y sensibilizar al personal para el cumplimiento del procedimiento de gestión de residuos.

Elaborar compost con la maleza para su posterior utilización

El abuso de los fertilizantes químicos es hoy una de las principales fuentes de contaminación en aguas y tierras. No se debe olvidar que la naturaleza provee de abonos naturales procedentes del propio ciclo de la vida. Es el caso del compostaje, una alternativa ecológica y limpia para el jardín.

Tiene lógica aprovechar los restos de poda o vegetales en la elaboración de abonos, gracias al ciclo natural de la tierra, que transforma en nutrientes la materia orgánica muerta, que depositar todos estos desechos en la basura y

que acaben en vertederos o incineradoras, provocando la consiguiente contaminación. Este es un paso bastante sencillo, pero importante porque se utilizará la maleza de los jardines de la Facultad de Ingeniería Industrial y alrededores para elaborar compost y utilizar estos como abono, para lo cual se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Elaborar e implementar programa para la elaboración de compost.
- Capacitar al personal para la elaboración de compost.
- Registrar mensualmente la cantidad de producción de compost.

¿Cómo elaborar Compost?

Estas actividades de Compost casero lo llevará a cabo el Comité de Gestión Ambiental. Primero se debe hacer una capa de paja o ramas o cualquier otro material que permita que circule el aire y no se aplaste con facilidad. Esta capa debe tener 20 cm aproximados y debe ponerla en la base de la compostera, en contacto con el suelo, esto permitirá además que entren organismos con mayor facilidad, en el caso que no se tiene acceso para poner la compostera en contacto con la tierra, antes de hacer esta capa de paja o ramas, debes poner una capa de mínimo 3 cm de buena tierra y sobre ésta, la capa de paja o ramas. Introducir los restos de materiales orgánicos siempre tomando en cuenta que deben mezclarse materiales de rápida y de lenta composición, y deben estar lo más triturados posible.

La primera vez que se realiza el compost, se debe llenar al menos la mitad de la compostera con los materiales. Es recomendable que cada vez que se arroje los desechos, encima se ponga una capa de hojas secas. Se debe procurar que la compostera esté siempre húmeda. La proporción entre materiales húmedos y materiales secos es 2/1.

Para controlar la humedad debes observar constantemente que el material esté húmedo pero que no desprenda líquido. Cada vez que introduce los

desechos, debe mezclarse con el material antiguo, hojas o paja. Se demora de 2 a 3 aproximadamente meses en la compostera. Se distingue porque aún tiene material sin descomponer. Además para realizar una compostera casera es solo de adquirir 4 pallets y clavos y llevarlo a cabo solo implica tiempo.

4.4.3. Reducir el Consumo de Electricidad

La Universidad Nacional de Piura se encarga de realizar un solo pago mensual a Empresa Regional de Servicio Público de electricidad del Electronoroeste S.A. (ENOSA), por el consumo mensual de energía eléctrica. La meta para este plan de acción es reducir 5 % del consumo de electricidad de la Facultad de Ingeniería Industrial, lo cual se logrará luego de realizar las siguientes actividades:

**Cuadro 4.18. Consumo facturado en el Campus Universitario
(kWh)**

Mes de Octubre	Mes de Noviembre	Mes de Diciembre	Promedio
165,664.50 kWh	130,408.27 kWh	136,224.80 kWh	144,099.19 kWh

Fuente: Área de Presupuesto de la Universidad Nacional de Piura

Cuadro 4.19. Reducción de consumo de electricidad en kWh

Promedio del Consumo facturado	Consumo en Facultad de Ingeniería Industrial	Reducción al 5%
144,099.19 kWh	10,292.80 kWh	514.64 kWh

Elaboración Propia

Para determinar el consumo en la Facultad de Ingeniería Industrial se debe observar el cuadro 4.16 el cual menciona la división de sectores del Campus Universitario.

Cuadro 4.20. Ahorro monetario de reducción del consumo de electricidad

Reducción al 5%	Costo por kWh	Ahorro
514.64 kWh	S/ 0.5854 Soles	S/ 301.27 Soles

Elaboración Propia

Instalar medidor de electricidad en la FII

Instalar un medidor de electricidad en la Facultad de Ingeniería Industrial para poder medir el consumo de electricidad. Se estima que la inversión necesaria será aproximadamente S/ 2,250.00⁴ soles incluyendo los gastos administrativos, cableados y mano de obra.

El consumo mensual de electricidad deberá registrarse, elaborando estadísticas mensuales del consumo de electricidad y el responsable de llevar el manejo es el Comité de Gestión Ambiental.

Inspeccionar el estado de apagado de los interruptores de electricidad

El Comité de Gestión Ambiental designará a una persona, para que realice una auditoría diaria y verifique el estado de apagado de los interruptores de luz cuando estos ya no son utilizados.

Con los datos de las inspecciones, la persona designada, hará un cuadro de estadísticas, determinando así las áreas que dejan prendidos los interruptores de luz e informará a los respectivos jefes de departamentos, para que controlen el consumo de electricidad de su área o sección.

Desconectar todo lo que no utilice, desde el cargador de celular, pasando por la televisión, laptops, licuadora, microondas, etc. Así no se sobrecalienta los artefactos y se ahorra dinero al eliminar el consumo fantasma. Es decir es el consumo de electricidad que se genera cuando un

⁴ Dato aproximado del costo, se obtuvieron realizando cotizaciones

aparato está apagado pero conectado y listo para ser usado. Según el Fondo Mundial por la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), este consumo representa hasta un 12% en la factura de luz.

Realizar mantenimiento a los ventiladores de techo que se encuentran en los pabellones. Para ello se requiere una inversión aproximada de S/ 525.00⁵ Soles.

Realizar charlas de sensibilización para reducir el consumo de electricidad a toda la comunidad estudiantil. Cada escuela profesional será el encargado de realizar dichas charlas.

4.4.4. Reducir la Emisión de Ruido

Para la reducción del ruido emitido por el Taller metal mecánico se debe colocar barreras acústicas y/o pantallas acústicas son una solución ideal para amortiguar ruido de los equipos o maquinaria que se realizan en campo abierto, por un costo moderado y buena eficiencia. Según la cotización realizada a AISLAM, una empresa que viene trabajando de manera satisfactoria en el mercado Peruano desde el año 1996, y si bien es relativamente nueva, cuenta con personal Profesional y Técnico especializados y con una amplia experiencia mayor a los 10 años en las áreas en que se desarrolla, nos da las siguientes especificaciones:

PRODUCTO	ESPESOR DIMENSIONES PRESENTACIÓN	
	(mm)	(m)
Apantallamiento acústico P-100	120	0,5 x 1,5
		Unidad

Figura 4.10. Especificación de barrera acústica.

Fuente: recuperado de <http://www.aislam.com.pe/>

⁵ El costo se ha estimado en coordinación con especialista en electricidad.

Para la cobertura del área, se estima que se necesita de 12 unidades, cuya unidad su costo es de S/ 70.00 soles. Por lo tanto incluyendo el flete su costo total es de s/ 1,000.00 soles.

4.5. Capacitación, Concientización y Comunicación

La capacitación es un componente esencial y crítico del Sistema de Gestión Ambiental para la Facultad, se debe hacer énfasis en los elementos constituyentes del Sistema, es decir no se trata solamente en capacitar sobre destrezas requeridas para minimización de impactos, sino principalmente adiestrar sobre aspectos que fortalezcan a la Facultad en el conocimiento del Sistema de Gestión en sí mismo. Por ejemplo, habrá que difundir la Política de la Facultad a través de diversos de carteles, anuncios; pero también mediante la capacitación se tiene que adiestrar al personal sobre las Normas y Leyes Aplicables más relevantes para las distintas actividades dadas en la Facultad.

La capacitación debe ser organizada y planificada entre los distintos departamentos de escuela que existe en la Facultad. Se debe gestionar que la gran mayoría de los talleres y cursos sean ejecutados con esfuerzo propio. Ello es importante, para lograr, afianzar el sentido de pertenencia del Sistema a nivel de toda la estructura organizativa. La capacitación, aunque intensa, debe planificarse teniendo cuidado de no llegar a la saturación de los participantes. La capacitación no puede dar los efectos esperados, a menos que se diseñe una buena estrategia de comunicación que permita hacer comprender a las escuelas la importancia del adiestramiento a recibir y que también sea diseñada para reforzar los conocimientos aprendidos.

Mediante la adecuada capacitación y comunicación continua se logrará avanzar en las diversas etapas conducentes a alcanzar un avanzado nivel de conciencia sobre las responsabilidades y el papel que deben desempeñar para lograr la buscada minimización de impactos.

Con el tiempo e intensificación la capacitación, esa misma persona, comienza a comprender su papel, funciones y efectos positivos del Sistema para contribuir a mitigar impactos. Lo que se debe lograr es que el personal administrativo, de limpieza, estudiantes y toda persona involucrada directamente o indirectamente a las actividades de la Facultad sea “consciente y competente”; es decir, que el individuo no solo está consciente de sus riesgos sino que conoce bien lo que debe hacer.

Por consiguiente, se ha descrito el procedimiento Capacitación y Sensibilización en el **ANEXO II** del estudio, para controlar y hacer el seguimiento a la capacitación de los, profesores, alumnos y personal, para que tomen conocimiento de todos los requisitos del sistema de gestión ambiental, la política ambiental, los procedimientos así como también los aspectos ambientales significativos, los impactos actuales o potenciales que estén asociados con su trabajo y los beneficios del mejor desempeño ambiental.

Se recomienda que se registre las necesidades de capacitación de todos los puestos de trabajo, en el formato Matriz de Necesidades de Capacitación, para luego planificar la capacitación anual.

Además el Comité de Gestión Ambiental debe evaluar a los docentes que puedan capacitarse, y con el conocimiento adquirido se conviertan en multiplicadores y a través de charlas, foros, cursos brindarles a la comunidad estudiantil. Todo este de la mano con una mejora continua; e incluso el Profesional multiplicador puede brindar cursos a personas externas y con ayuda de la facultad se realice la publicidad para generar ingresos y estos invertirlos directamente con la progreso de la Facultad de Ingeniería Industrial.

4.5.1 Funciones y Responsabilidades del Comité de Gestión Ambiental

La Facultad de Ingeniería Industrial debe tener un Comité gestión ambiental así mismo la alta dirección (Decano) debe designar un representante de la dirección, que será llamado “Representante Ambiental” quien

independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus funciones y responsabilidades.

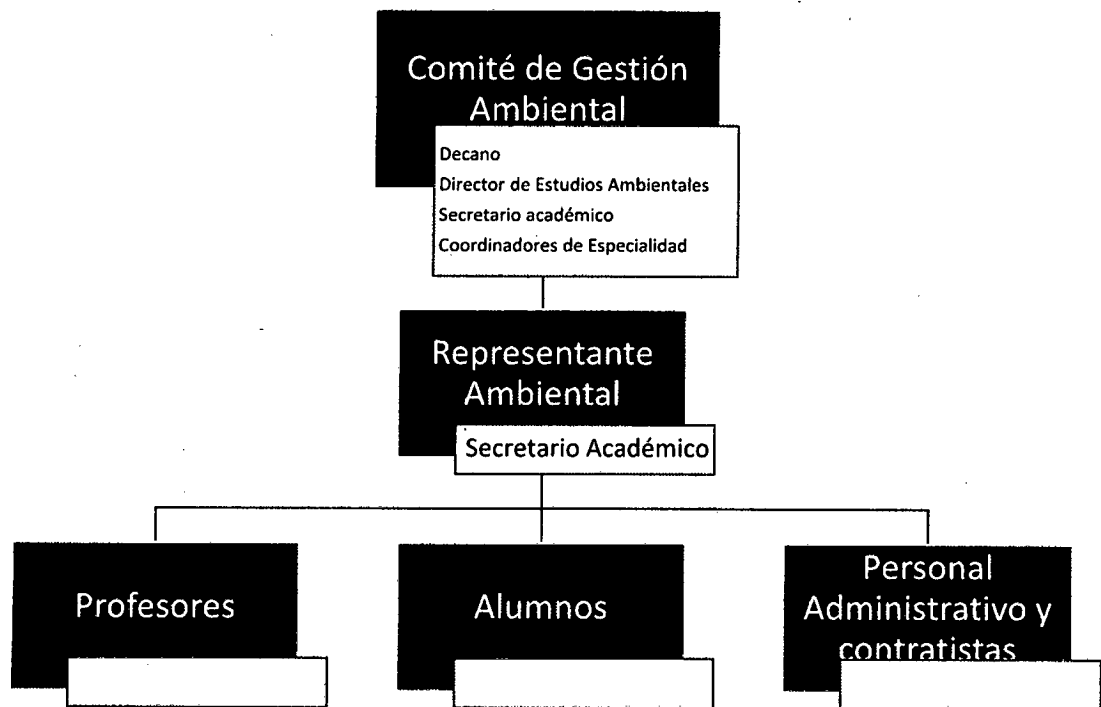


Figura 4.11. Organigrama de Gestión Ambiental
Elaboración Propia

Se propone a los integrantes del comité de gestión ambiental:

- Decano
- Director de Estudios Ambientales
- Secretario Académico.
- Representantes de cada escuela de la FII.

Además se plantea que todos los involucrados de las áreas de la Facultad tomen responsabilidades ambientales.

- Secretario Académico
- Profesores

- Personal
- Administrativo
- Contratistas
- Alumnos

Los cuales tienen las siguientes responsabilidades:

- a) Implementar y mantener el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) ISO 14001:2004.
- b) Identificar la necesidad de recursos y aprobar el programa de capacitación.
- c) Evaluar, aprobar, supervisar y proporcionar los recursos para los programas de mejora ambiental propuestos.
- d) Aprobar el programa de auditorías internas.
- e) Evaluar periódicamente, el estado de las no conformidades, la implantación de acciones correctivas y preventivas y el desarrollo de las actividades para la mejora continua.
- f) Evaluar los resultados del desempeño ambiental.
- g) Ejecutar la revisión del SGA.
- h) Aprobar la documentación del SGA y verificar su implementación.

4.5.2. Funciones y Responsabilidades del Representante Ambiental

Por las actuales funciones que tiene el Secretario Académico de coordinar y articular con todas las funciones de la FII, se le propone como “Representante Ambiental” del SGA.

Sus responsabilidades adicionales serán:

- a) Asegurar que se establezca y mantenga actualizado el SGA, a través de la implementación, mantenimiento y control de la documentación del Sistema.
- b) Supervisar el desempeño del SGA e informar a la alta dirección sobre éste y las necesidades de mejora.
- c) Asegurar que se promueva la toma de conciencia para la mejora del desempeño ambiental en todos los niveles de la organización.
- d) Apoyar a la alta dirección en la revisión del SGA.
- e) Programar y realizar seguimiento a la ejecución de auditorías internas.
- f) Apoyar en las actividades de mejora del SGA e informar al Comité de Gestión Ambiental.
- g) Gestionar las comunicaciones internas y responder a las comunicaciones externas.

Todas las funciones y responsabilidades se deben documentar y comunicar al personal de la Facultad de Ingeniería Industrial, a los profesores y alumnos, para facilitar la gestión ambiental eficaz. Es así que todos los procedimientos del SGA, mencionan a sus responsables.

4.5.3 Funciones de la Alta Dirección Ejercida por el Decano

- a) Liderar el SGA.
- b) Proveer los recursos esenciales, para la implantación y el control del SGA.
- c) Aprobar la política ambiental.
- d) Aprobar los programas ambientales que contienen los objetivos y metas ambientales.

e) Aprobar los programas de capacitación, sensibilización, monitoreo y auditoría interna.

f) Realizar la revisión por la dirección.

4.5.4 Funciones de los Profesores y Alumnos

a) Cumplir con lo establecido en el Manual de Gestión Ambiental, en los procedimientos ambientales y en los formatos ambientales.

b) Conocer la política ambiental y aspectos ambientales significativos.

4.6. Sistema Documental

La organización establece y mantiene la información, en papel, en formato electrónico para:

- Describir los elementos centrales del sistema de gestión ambiental y su interacción.
- Proporcionar orientación para la documentación relacionada.

El nivel de detalle de la documentación debe ser suficiente para describir los elementos centrales del Sistema de Gestión Ambiental y sus interacciones, y suministrar orientación sobre donde obtener una información más detallada respecto a la operación de partes específicas del Sistema de Gestión Ambiental. No tiene por qué ser en forma de un manual único.

La documentación relacionada puede incluir información de proceso; organigramas; normas internas y procedimientos operativos; planes para situación de emergencia de la organización.

La documentación relativa al medio ambiente incluirá, como mínimo:

- Descripción de las Actividades que se desarrollan en la Facultad de Ingeniería Industrial
- Legislación, normas, regulaciones u otros posibles requerimientos ambientales aplicables.
- Inventario y caracterización de las fuentes contaminantes.
- Diagramas organizativo del SGA.
- Normas internas y procedimientos de funcionamiento.
- Licencias y Estudios Ambientales
- Informes de monitores de Ruidos
- Tratamiento de desechos sólidos
- Tratamiento, almacenamiento y disposición de desechos peligrosos
- Planes de mantenimiento de los equipos involucrados en el sistema
- Registro de:
 - ✓ Denuncias
 - ✓ Instrucción
 - ✓ Inspección y mantenimiento
 - ✓ Incidencias
 - ✓ Impactos ambientales significativos
 - ✓ Resultados de evaluaciones e inspecciones
 - ✓ Revisión de la gestión
 - ✓ Resultado de las inspecciones estatales realizadas
 - ✓ Seguimiento del funcionamiento (monitoreo).

4.7. Control de Documentos

La Facultad de Ingeniería Industrial debe controlar todos los documentos requeridos por esta norma, para asegurar que puedan:

- Ser localizados.
- Sean periódicamente examinados, revisados cuando sea necesario y aprobados por el personal autorizado para su adecuación.

- Las versiones vigentes de los documentos correspondientes estén disponibles en todos los puntos en los que se lleven a cabo operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de gestión ambiental.
- Los documentos obsoletos sean retirados rápidamente de todos los puntos de edición y uso, o asegurarse que no ocurra su utilización no intencional.
- Todos los documentos obsoletos retenidos con finalidades legales y/o de preservación de los conocimientos sean identificados convenientemente.

Así la documentación será legible, fechada (con fechas de revisión) y fácilmente identificable, mantenida en forma ordenada y retenida por un periodo especificado. Se establecerán y mantendrán procedimientos y responsabilidades concernientes a la creación y modificación de los distintos tipos de documentos.

El propósito es asegurar que la organización elabore y mantenga los documentos de manera adecuada para la implantación del sistema de gestión ambiental. No obstante, el foco primario de la organización estará sobre la implantación efectiva del sistema de gestión ambiental y el desempeño ambiental, y no sobre un sistema complejo de control de la documentación.

Codificación de Documentos

Documentos de aplicación general: SG

Tipo de documentos:

- Especificaciones técnicas: E
- Formatos: F
- Instructivos: I
- Procedimientos: P
- Especificaciones técnicas: E
- Manual: M

Ejemplos:

Manual del Sistema de Gestión Ambiental SG M 001

4.7.1. Manual del Sistema de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001 establece un manual de gestión ambiental., el desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 es un proceso sencillo, organizado y lógico.

El Manual de Gestión Ambiental es una herramienta de referencia para los documentos clave que se requieren para mantener y auditar el SGA durante el tiempo que se encuentre implementado en la organización, en este manual tiene que identificar todos los elementos e indicar de forma clara y concisa donde pueden encontrarse. Además, se puede considerar que se hacen referencias de los documentos y procedimientos que existen en los Sistemas de Gestión Ambientales para evitar la duplicidad de documentos.

Los elementos centrales del Sistema de Gestión Ambiental se deben considerar esenciales para cumplir con los requisitos establecidos en la política ambiental, además se deben incluir, los objetivos, las metas, los programas de gestión ambiental, los procedimientos, las funciones y las responsabilidades del Sistema de Gestión Ambiental y las diferentes interacciones entre todos los elementos del SGA ISO 14001. Es muy útil poder organizar el contenido del manual en línea con todas las secciones de la norma ISO 14001.

SG M 001	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	PAG
FII	MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	Rev. : 00

ISO 14001: 2004

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL – UNP

Fecha:	Fecha:	Fecha:
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Capítulo	Contenido	Página
	Carátula	
A.	Índice	
B.	Objetivo y campo de aplicación	
C.	Glosario abreviaciones	
D.	Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental	
D.1.	Requisitos Generales	
D.2.	Política ambiental	
D.3.	Planificación	
D.3.1.	Aspectos ambientales	
D.3.2.	Requisitos legales y otros requisitos	
D.3.3	Objetivos, metas y programas	

D.4	Implementación y operación	
D.4.1	Recursos, Funciones, responsabilidad y autoridad	
D.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	
D.4.3	Comunicación	
D.4.4	Documentación	
D.4.5.	Control de documentos	
D.4.6	Control operacional	
D.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias	
D.5.	Verificación	
D.5.1	Seguimiento y mediación	
D.5.2	Evaluación del cumplimiento legal	
D.5.3	No conformidad, acción correctiva y preventiva	
D.5.4	Control de los registros	
D.5.5	Auditoría Interna	
D.6.	Revisión por la dirección	
D.7.	Control Operacional	
D.7.1.	Matrices De Control Operacional	
D.7.2.	Procedimiento de Gestión de Residuos	

B. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

B.1. OBJETIVO

Diseñar un sistema de Gestión Ambiental para la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, basada en cada requisito de la Norma ISO 14001-2004.

B.2. CAMPO DE APLICACIÓN

El sistema de gestión ambiental, descrito en este manual considera las actividades desarrolladas en los pabellones I y II de la Facultad de Ingeniería Industrial.

C. ABREVIACIONES

En el presente manual se hace uso de las siguientes abreviaciones:

- CGA Comité de Gestión Ambiental
- RA Representante Ambiental
- SGA Sistema de Gestión Ambiental
- SA Secretario Académico

D. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

D.1. REQUISITOS GENERALES

La Facultad de Ingeniería Industrial ha establecido y mantiene un SGA, que responde a los requisitos establecidos en la Norma ISO 14001:2004.

D.2. POLÍTICA AMBIENTAL

La Facultad de Industrial define su Política Ambiental de la siguiente manera:

POLITICA AMBIENTAL

La Facultad de Industrial de la Universidad Nacional de Piura es una institución de educación superior, sin fines de lucro que busca la excelencia en los servicios y búsqueda compromete con la preservación y el respeto al medio ambiente, promoviendo el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental. Realizando esfuerzo para redimir sus actividades de forma sostenible reduciendo sus posibles impactos negativos.

Para ello, en los lugares de trabajo desarrolla su gestión ambiental basada en los siguientes compromisos:

- Se basa en la Norma ISO 14001:2004, para diseñar el sistema de gestión ambiental.
- Se Identifica, evalúa y controla los aspectos ambientales significativos, los peligros y riesgos de sus procesos, productos y servicios previniendo la contaminación ambiental.
- Se compromete a cumplir con la legislación vigente, la normativa interna y sus compromisos en materia ambiental.
- Se difunde la política a los alumnos, profesores, personal, y otros grupos de interés fomentando una actitud diligente, a través d una sensibilización y de capacitación adecuada a sus requerimientos.

Decano

Enero del 2016

D.3. PLANIFICACIÓN

D.3.1. ASPECTOS AMBIENTALES

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos.

Los aspectos e impactos significativos reconocidos son considerados al definir los objetivos ambientales.

D.3.2. REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

Identificación de requisitos legales y evaluación del cumplimiento legal.

D.3.3. OBJETIVOS METAS Y PROGRAMAS

La Facultad de Ingeniería Industrial establece sus objetivos ambientales, con la finalidad de reconocer y controlar sus aspectos ambientales significativos. Estos se definen teniendo en cuenta los compromisos generados por la política ambiental y la legislación ambiental. Asimismo, para cada objetivo se definen metas cuantificables.

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas designados, la Facultad de Ingeniería Industria establece en el Programa de Gestión Ambiental Propuesto las acciones, designación de personas a cargo, así como los recursos, metas a alcanzar y sus respectivos plazos.

El programa es revisado periódicamente.

D.4 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

D.4.1 RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

La Facultad de Industrial cuenta con un organigrama de Comité de Gestión Ambiental, la cual facilita que se documente y comunique los roles, responsabilidades y autoridades en los procedimientos.

El Decano, tiene los roles y responsabilidades de:

- Liderar el SGA.
- Proveer los recursos esenciales, para la implantación y el control del SGA.
- Aprobar la política ambiental.
- Aprobar los programas ambientales que contienen los objetivos y metas ambientales.
- Aprobar los programas de capacitación, sensibilización, monitoreo y auditoria interna.
- Realizar la revisión por la dirección.

Como Representante Ambiental (RA), ha sido nombrado al Secretario Académico, quien independientemente de otras responsabilidades tiene los roles, responsabilidades y autoridad para:

- Asegurar que los requerimientos del SGA se hayan establecido, implantado y sean mantenidos de acuerdo con la norma ISO 14001.
- Informar sobre el desempeño del SGA al CGA para su revisión y mejora continua.
- Hacer seguimiento a los programas ambientales.
- Programar y dirigir las auditorías al SGA.

- Seguimiento de las solicitudes de acción correctiva y/o preventiva.

Todo el personal, debe de:

- Cumplir con lo establecido en el Manual de Gestión Ambiental, en los procedimientos ambientales y en los formatos ambientales.
- Conocer la política ambiental y aspectos ambientales significativos.

D.4.2 COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

La Facultad de Industrial identifica las necesidades de formación, para el personal que realice trabajos para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos, a través del Procedimiento de Capacitación, e identifica las necesidades de entrenamiento en el formato Matriz de Necesidades de Capacitación y Sensibilización para luego elaborar el Plan Semestral de Capacitación.

D.4.3 COMUNICACIÓN

Se debe establecer el procedimiento para administrar la comunicación interna y externa con el fin de lograr una óptima comprensión de la información que requiera ser transmitida.

D.4.4 DOCUMENTACIÓN

La Facultad de Industrial elabora, establece y mantiene información impresa y electrónica que describe los elementos principales del Sistema de Gestión Ambiental.

Esta documentación incluye al Manual de Gestión Ambiental, Procedimientos de Gestión Ambiental y demás información indispensable para el adecuado funcionamiento del Sistema.

Los documentos requeridos por el SGA se deben controlar para:

- Aprobación de los documentos.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos. El procedimiento debe implementarse y mantenerse.

D.4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS

Se deben establecer lineamientos, para asegurar el control de todos los documentos requeridos por el Sistema de Gestión Ambiental.

D.4.6 CONTROL OPERACIONAL

La Facultad de Industrial identifica aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los aspectos ambientales significativos y los registra en el Resumen General de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos.

Se ha identificado cuatro aspectos ambientales significativos, que se aprecian en el Cuadro 4.21.

Cuadro 4.21. Herramientas para Controlar los Aspectos Ambientales Significativos.

Aspecto ambiental significativo	Herramientas de control operacional
Consumo de agua	Matriz operacional de aspectos reales. Control del consumo de agua
Generación de residuos	Procedimiento de gestión de residuos Matriz operacional de aspectos reales
Consumo de electricidad	Matriz operacional de aspectos reales Procedimiento de control del consumo de electricidad,
Generación de ruido	Control de los ruidos emitidos.

Elaboración Propia

D.4.7 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Este documento permite identificar el potencial para enfrentar y responder ante accidentes y situaciones de emergencia, y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudieran estar asociados con ellos. También definen los simulacros, sus frecuencias y acciones a tomar cuando se encuentran deficiencias.

D.5 VERIFICACIÓN

D.5.1 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

Se establece una Matriz de control monitoreo y medición para evaluar si se encuentran en los límites máximos permisibles.

D.5.2 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL

Se establece el seguimiento del cumplimiento de los requisitos legales en función al procedimiento de Identificación de requisitos legales y evaluación del cumplimiento legal.

D.5.3 NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA

EL procedimiento debe garantizar el registro, análisis y propuesta de acciones correctivas para todos los accidentes tanto ambientales como a las personas. Lo importante es que el registro exista y que se demuestre que las acciones correctivas son llevadas hasta la resolución del caso en el sentido de evitar la recurrencia de lo acontecido.

D.5.4 CONTROL DE REGISTROS

La Facultad de Ingeniería Industrial debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.

El Procedimiento de Control de Registros se lleva a cabo para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención que en el caso de Facultad es de 5 años, y la disposición de los registros. Además se debe considerar que los registros deben ser y deben permanecer legibles, identificables y trazables.

D.5.5 AUDITORÍA INTERNA

La Facultad de Ingeniería Industrial establece y mantiene un programa para la realización de auditorías; esto con el objeto de:

- Determinar si el sistema cumple con las disposiciones ideadas para la Gestión Ambiental, incluyendo los requerimientos de la norma ISO 14001 y si este ha sido adecuadamente implantado y mantenido.
- Proveer de información sobre los resultados de las auditorías.

D.6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

- El Comité de Gestión Ambiental, efectúa cada seis meses la revisión del SGA, con la finalidad de asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua.
- El CGA debe evaluar el estado de las órdenes de mejora, las acciones correctivas y preventivas, auditorías internas y el cumplimiento de requisitos legales.
- El CGA informa al Decano, quien retroalimenta las futuras medidas a tomar y las autoriza.
- El CGA efectuará cambios en el SGA cuando sea conveniente, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales, así como también deberá verificar el cumplimiento de estas.
- Los resultados de las revisiones por el CGA deberán incluir todas las acciones tomadas relacionadas con posibles cambios de los elementos del SGA.

D.7. CONTROL OPERACIONAL

La Facultad de Ingeniería Industrial debe identificar y planificar aquellas actividades que están asociadas con los aspectos ambientales significativos, de acuerdo con su política ambiental y objetivos.

Por lo tanto se han desarrollado las siguientes herramientas:

- Matrices de Control Operacional.
- Procedimiento de Gestión de Residuos.

D.7.1. MATRICES DE CONTROL OPERACIONAL

Cuadro 4.22. **Matriz Operacional de Aspectos Reales**

SG F 001 MATRIZ OPERACIONAL DE ASPECTOS REALES					FECHA:
Proceso /Actividad	Aspecto Ambiental	Característica importante	Indicador (Unidad)	Meta	Instrucciones
Limpieza de Edificios, uso de servicios higiénicos y mantenimiento de jardines.	Consumo de agua	Cañería mal cerrada	m^3 / mes	si	Verificación sobre el estado del cerrado de los caños
		Fugas de agua	m^3 / mes	no	Llevar en registro las zonas afectadas por fugas
		Charlas de sensibilización	Si o No	si	Realizar charlas semanalmente
Actividades administrativas y dictado de clases limpieza de edificios, uso de servicios higiénicos y mantenimiento de jardines	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	Volumen de residuos peligrosos	% de reducción	10%	Procedimiento de gestión de residuos
		Volumen de residuos no peligrosos			Llevar record de la cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos
		Volumen de residuos reusables			Llevar record de residuos reusables Controlar la evacuación de

laboratorios de química					residuos de la EPS – RS contratada
Taller metal mecánico	Consumo de electricidad	Existencia de medidores	kWh	si	Instalar medidores y llevar estadísticas del consumo de electricidad
		Existencia de secciones que no apagan los interruptores de luz	kWh	no	Verificación sobre el estado de apagado de los interruptores de electricidad de las secciones de la FII. Llevar record de las secciones que dejan más veces, los interruptores prendidos
		Chalas de sensibilización	Si o no	si	Realizar charlas de sensibilización para ahorro de la electricidad.
	Generación de altos ruidos	Monitoreo acústico	Decibeles dB	60 dB	Realizar monitoreo semestral

Elaboración Propia

En el Cuadro 4.22 se define los aspectos significativos ambientales reales, las actividades donde se realizan, la característica clave del aspecto, el indicador, la meta y los documentos de referencia para el control del aspecto ambiental.

D.7.2. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En este procedimiento se establece las instrucciones para realizar la disposición de residuos generados de acuerdo a ley.

Se debe caracterizar los residuos, así como su recolección y debida disposición.

También el Comité de Gestión Ambiental deberá presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos durante los 15 primeros días hábiles de cada año a la Oficina de Servicios Generales de la Universidad Nacional de Piura, también deberá llenar el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos y ser responsable de supervisar y coordinar con la EPS – RS, la recolección transporte y disposición final de los residuos sólidos de la Facultad de Ingeniería Industrial. Todos los residuos sólidos generados deben ser registrados en forma mensual de acuerdo a los formatos desarrollados en el Procedimiento de Gestión de Residuos.

PROCEDIMIENTO DE GESTION DE RESIDUOS

SG P 001	NORMA DE PROCEDIMIENTO	PÁG
FII	GESTIÓN DE RESIDUOS	REV: 00

A. OBJETIVO

Establecer las instrucciones para realizar la disposición de residuos generados.

B. ALCANCE

Se aplica para la manipulación, acondicionamiento, transporte interno, almacenaje y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

C. DEFINICIONES

C.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

- Minimización de residuos.
- Segregación en la fuente.
- Reaprovechamiento.
- Almacenamiento.
- Recolección.
- Transporte.

Fecha:	Fecha:	Fecha:
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

- Tratamiento.
- Transferencia.
- Disposición final.

C.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Son residuos sólidos peligrosos aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

C.3 MANIFIESTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

C.4 SEGREGACIÓN

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

D. REFERENCIAS

- Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 057- 2004- PCM: Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

E. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Supervisor de Servicios verificar el cumplimiento del presente procedimiento. El personal de todas las áreas que genera, maneja o almacena residuos peligrosos y/o no peligrosos, son responsables de cumplir lo establecido.

F. CONTENIDO

F.1 CARACTERIZACIÓN DEL RESIDUOS

La caracterización de los residuos, recolección, disposición y responsables, se describen en el Cuadro 4.23.

Cuadro 4.23. Caracterización de los Residuos, Recolección, Disposición y Responsables

Residuo	Tipo de Residuo	Recolección	Disposición	Responsable de Recolección y Disposición

Elaboración Propia

Para los residuos sólidos generados en los contenedores de la Facultad de Ingeniería Industrial se emplea la metodología de determinar la composición de los Residuos Sólidos generados, esta metodología consiste en clasificar y coordinar los permisos necesarios y asignando así la zona para la segregación.

Los Criterios de clasificación son las siguientes:

- Papel
- Tetra pack
- Cartón
- Botellas de plástico
- Botellas de vidrio
- Compuestos orgánicos
- Otros.

El Peso de cada tipo de residuo sólido ya clasificado así como el Volumen.

Cuadro 4.24. Formato de Registro de Mediciones.

SG F 001		Fecha: DD/MM/ AAA			
Tipo de Residuos	Parámetros	Kilos	Altura Cm	Número de Bolsas	Observaciones
	Tetra pack				
	papel				
	cartón				
	Plástico				
	orgánicos				
	Metales contaminados del taller				

Elaboración Propia

Como se muestra en el Cuadro 4.24 los residuos que se pueden reusar (papel y plástico) serán vendidos.

La maleza y compuestos orgánicos se utilizarán para la elaboración del compost, además de clasificar las hojas bond, revistas y botellas plásticas para posteriormente su venta.

F.2 PLAN DE MANEJO

Durante los 15 primeros días hábiles de cada año el Supervisor de Servicios presentará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, al área de operaciones de acuerdo al artículo 115 del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, esta documentación tendrá el Visto Bueno del Decano.

F.3 CONTENEDORES Y ALMACÉN DE RESIDUOS

Los contenedores y almacén de residuos sólidos deben cumplir con lo definido en los artículos 38, 39, 40 y 41 del DS. N° 057-2004-PCM.

Definimos los colores de los recipientes que almacenan los residuos de la siguiente:

- Residuos Peligrosos: Recipientes de color rojo.
- Residuos No Peligrosos: Recipientes de color negro.
- Residuos Reusables (Vidrio): Recipientes de color verde.
- Residuos Reusables (Papel): Recipientes de color azul.
- Residuos Reusables (Metal): Recipientes de color amarillo.

F.4 MANIFIESTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Cada vez que la EPS – RS disponga los residuos sólidos peligrosos a un relleno sanitario autorizado, el Supervisor de Servicios procederá de acuerdo a lo definido en los artículos 42,43 y 44 del DS. N° 057-2004-PCM.

F.5 SUPERVISIÓN DE EPS – RS

El Supervisor de Servicios es responsable de, supervisar y coordinar con la EPS – RS, la recolección transporte y disposición final de los residuos sólidos de la Facultad de Ingeniería Industrial.

F.6 REGISTRO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Los residuos sólidos generados son registrados en forma mensual de la siguiente manera:

- Residuos No Peligrosos.
- Residuos peligrosos en el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos.

F.7 AUTORIZACIONES

El área de la Supervisión de Servicios deberá contar con copia de todas las autorizaciones de las EPS– RS ante la Municipalidad y DIGESA.

G. REGISTROS

Deben existir registros donde se realice la caracterización de los residuos, además de incluir su recolección, disposición y responsables como se muestra en el Cuadro 4.24, y también contar con un registro de residuos peligrosos tal como se observa en el Cuadro 4.25.

Cuadro 4.25. Caracterización de los Residuos, Recolección, Disposición y Responsables.

Residuo	Tipo de Residuo	Recolección	Disposición	Responsable de Recolección
Restos de alimentos	No peligroso	Recipientes de color negro	EPS - RS	Comité de Gestión Ambiental
Maleza y restos de plantas	No peligroso	Bolsas plásticas	Elaboración de Compost	Comité de Gestión Ambiental
Clips, grapas, CD, lapiceros, botellas plásticas, empaques plásticos	No peligroso	Recipientes de color negro	EPS - RS	Comité de Gestión Ambiental
Papeles	No Peligroso	Recipientes de color azul	Venta a recicladores	Comité de Gestión Ambiental
Envases de productos de lejía, ambientadores	Peligroso	Recipiente de color Rojo	EPS - RS	Comité de Gestión Ambiental
Solventes orgánicos e inorgánicos	No Peligroso	Recipiente de color rojo (Rotulado)	EPS - RS	Comité de Gestión Ambiental
Arena, arcilla, plástico, concreto, madera y ladrillo	No peligroso	Recipiente de color negro	EPS- RS	Comité de Gestión Ambiental
Vidrio y botellas plásticas	No peligroso	Recipientes de color Verde	Venta a recicladores	Comité de Gestión Ambiental
Guantes, papeles u otros implementos contaminados , trapos con algún solvente	Peligroso	Recipiente rotulado de color rojo	EPS - RS	Comité de Gestión Ambiental
Trapos con grasa, aceite y virutas metálicas	Peligroso	Recipiente de color rojo	EPS- RS	Supervisor de Servicios
Fluorescentes	Peligroso	Recipiente rotulado de color rojo	EPS- RS	Supervisor de Servicios
Tóner y cartuchos de tintas	Peligroso	Recipiente rotulado de color rojo	EPS- RS	Supervisor de Servicios

Elaboración Propia

Cuadro 4.26. Formato de Residuos No Peligrosos

Mes	Área	Tipo de Residuo	Cantidad Mensual	Disposición

Elaboración Propia

4.8. Monitoreo y Medición

Una vez que el Sistema de Gestión Integrado esté en plena operación, se requiere ejecutar acciones conducentes a verificar el cabal cumplimiento de los acuerdos, pautas y elementos pertenecientes al Sistema. Aquí vienen a invocarse tres aspectos fundamentados en las normas que permitirían dicho objetivo; ellos son:

- Mediciones y seguimiento.
- Los reportes y registros de Accidentes/incidentes y de no conformidades/acciones correctivas.
- Las Auditorías internas.

4.8.1. Mediciones y Seguimiento

Permite cubrir los requisitos legales en cuanto a medición de parámetros exigidos por las normas o bien, garantizar que los equipos y procesos asociados a la operación se encuentren a niveles de óptimo desempeño.

1. Estudio de ruido ocupacional en el Taller metal mecánico de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Según el D.S. N° 083-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, muestra la siguiente Figura 4.11:

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Figura 4.12. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

El monitoreo se realizó el día Domingo 02 de Agosto del 2015 con un sonómetro digital homologado y calibrado, de marca “CENTER”, manipulado previa inducción, dando como resultado límites comprendidos de 49 a 92.2 decibeles, en horario con actividades de soldadura, además de que el pabellón de estudios se encuentra al lado del taller, cabe resaltar que a pesar que se realizó el monitoreo el día domingo se considera una muestra significativa debido a que las actividades son las mismas que se realizan en el curso de Materiales y procesos de fabricación.

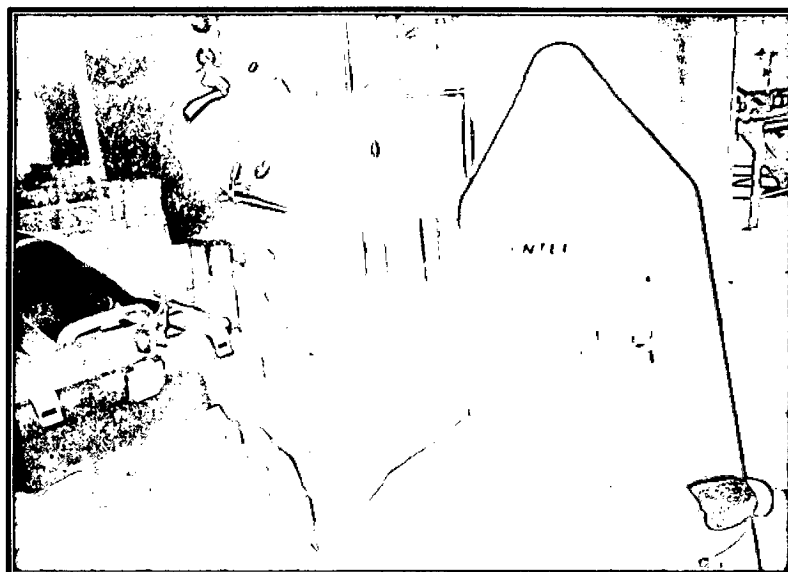


Figura 4.13. Primer Monitoreo In Situ
Elaboración Propia

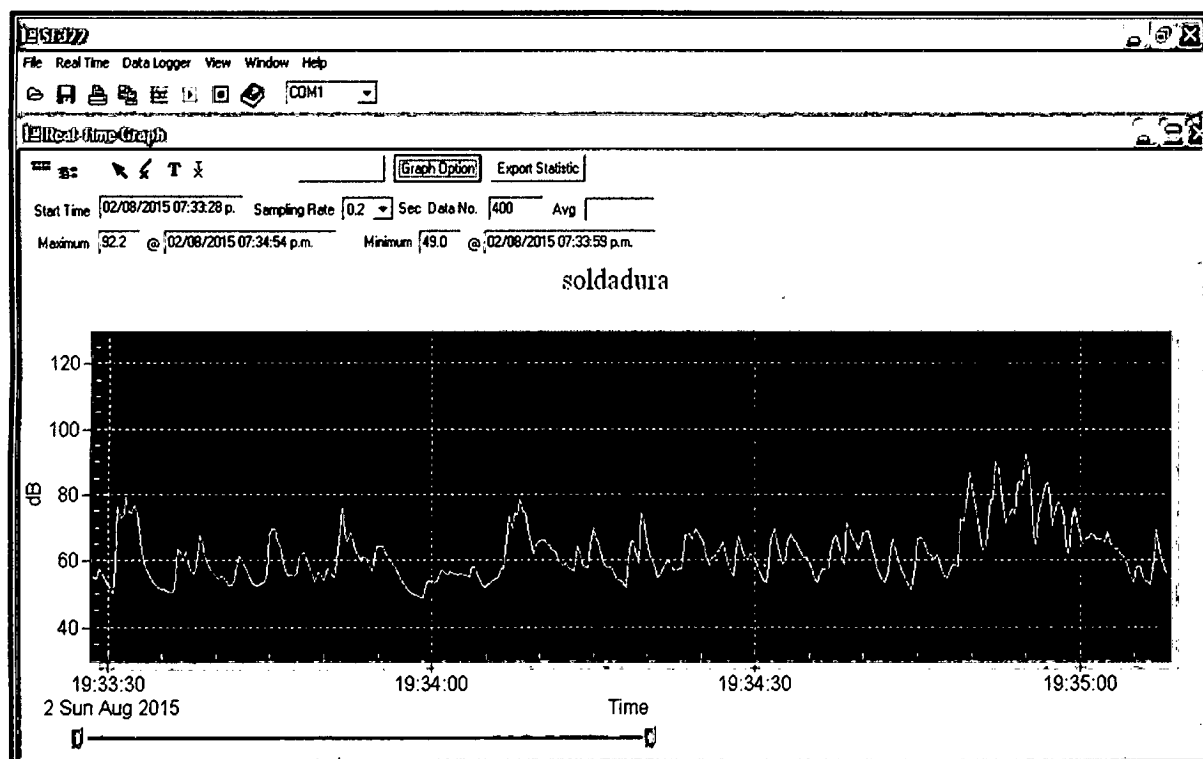


Figura 4.14. Límites de Decibeles del Primer Monitoreo
Elaboración Propia

Informe de Monitoreo de Ruido

El segundo Informe estuvo Centro a cargo del PIRHUA SSOMA CONSULTORES SRL., quienes procedieron a realizar el Monitoreo de Ruido Ambiental, tanto en la parte interna y externa.

El día Sábado 12 de Diciembre del 2015, Siendo las 10:45 horas, en el Primer Punto ubicado en el interior del Taller Metal – Mecánico, se dio inicio al Monitoreo de Ruido Ambiental por el lapso de tiempo de 1 hora. Posteriormente a las 12:00 horas, en el Segundo Punto ubicado en el exterior del Taller Metal – Mecánico, se dio inicio al Monitoreo de Ruido Ambiental también del lapso de tiempo de 1 hora, como se puede observar en la Figura 4.15 y 4.16.



Figura 4.15. Monitoreo en el Interior del Taller Metal - Mecánico
Elaboración Propia

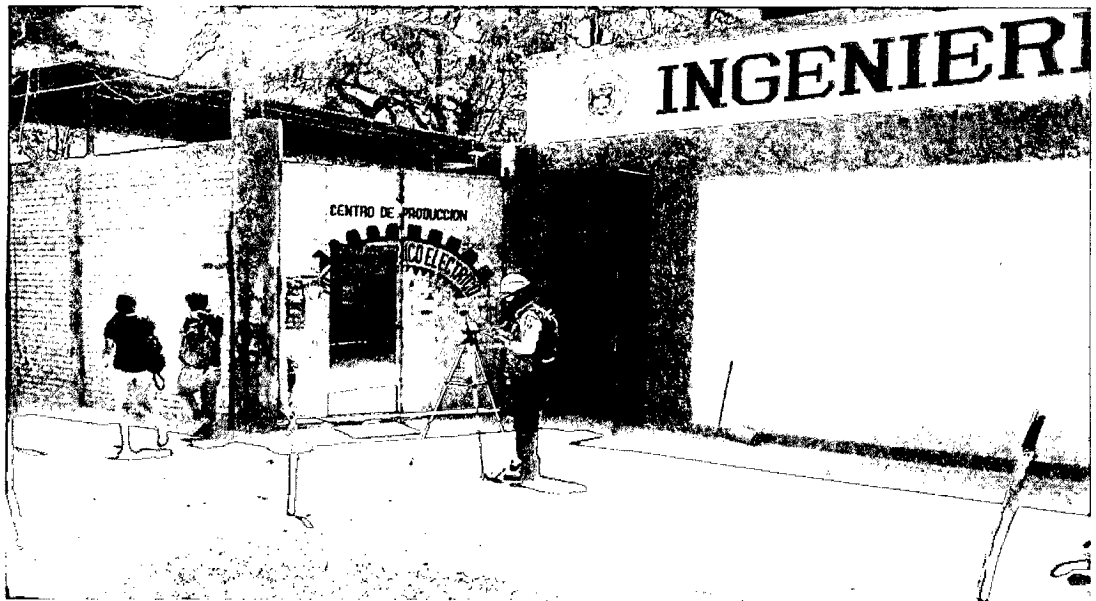


Figura 4.16. Monitoreo en el Exterior del Taller Metal - Mecánico
Elaboración Propia

Observaciones del Monitoreo:

- Primer (1er) Punto De Monitoreo (Parte Interna):

Punto ubicado en la parte interior del “Taller Metal – Mecánico”.

Viento entre leve y moderado durante el transcurso del monitoreo.

Realización de diferentes actividades como, preparación de perfiles para vigas de acero estructural usado en edificaciones, trazo, preparación y corte, escobillado de estructuras y uniones, uso de esmeril y amoladora, cizalla manual, oxicorte y oxigas.

Equipos utilizados para la realización de esta actividad, tales como: fuente de poder (máquina de soldar), equipo de corte, herramientas manuales (cincel y comba), chispero, entre otros. Como se observa en la Figura 4.17.

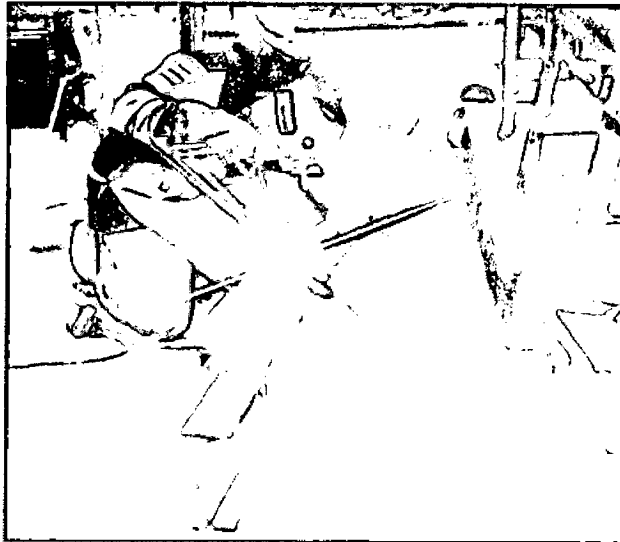


Figura 4.17. Soldadura en el Taller Metal - Mecánico
Elaboración Propia

- Segundo (2do) Punto De Monitoreo (Parte Externa).

Punto ubicado en la parte exterior del “Taller Metal – Mecánico”.

Tránsito peatonal escaso e intermitente a un inicio, fue incrementando gradualmente conforme transcurrió el monitoreo.

Ruido intermitente y/o continuo generado por las actividades realizadas en la parte interna del “Taller Metal – Mecánico”.

Cercano a patio de estacionamiento vehicular, cuyo tránsito vehicular fue intermitente durante el transcurso del monitoreo.

Cercano a centro de fotocopiado y al pabellón central de la Facultad de Ingeniería Industrial, cuyo tránsito peatonal fue intermitente durante el transcurso del monitoreo.

Viento entre leve y moderado durante el transcurso del monitoreo.

Metodología Utilizada:

Cada sonómetro fue colocado a una altura aproximada de 1,5 metros del nivel del suelo y el ángulo formado entre el sonómetro y un plano inclinado paralelo al suelo fue entre 30° y 60°.

En todo momento se buscó colocar los sonómetros a una distancia libre mínima aproximada de 0.5 m del cuerpo del monitorista y a unos 3.5 metros o más de las paredes, construcciones y otras estructuras reflectantes.

El período de toma de data en cada uno de los puntos del monitoreo fue de una (1) hora.

Resultados Del Monitoreo:

N°	UBICACIÓN	TIPO DE ZONA	VALOR			UNIDAD DE MEDIDA	HORA DE MONITOREO	TIEMPO DE MONITOREO	NORMATIVA APLICABLE		UNIDAD DE MEDIDA
			MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO				DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM		
									DIURNO	NOCTURNO	
1	INTERNO	RESIDENCIAL	61.7	97.9	81.5	dBA	10:45 - 11:45	UNA HORA (1HR)	60	50	dBA
2	EXTERNO		53.3	81.1	65.9		12:00 - 13:00				

Figura 4.18. Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido realizado por PIRHUA SSOMA Consultores SRL.

Conclusiones:

El Monitoreo de Ruido Ambiental se realizó en la Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería Industrial, Centro de Producción “Taller Metal – Mecánico”.

Se identificaron Dos (2) Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental, cuyas ubicaciones fueron:

- El Primer Punto, en la parte interna del taller.
- El Segundo Punto, en la parte externa del taller.

La medición se realizó durante el período de tiempo de una (1) hora.

Los niveles de ruidos obtenidos durante el Monitoreo de Ruido, son:

- En el Primer Punto, ubicado en la parte interna, los valores fueron entre un mínimo de 61.7 dBA y un máximo de 97.9 dBA.
- En el Segundo Punto, ubicado en la parte externa, los valores fueron entre un mínimo de 53.3 dBA y un máximo de 81.1 dBA.

El punto de monitoreo con nivel de ruido ambiental promedio más alto se ubicó en el primer punto en la parte interna del taller llegando a medir 81.5 dBA, siendo este un valor que supera los 80 dBA, con lo cual se considera como una zona crítica.

El punto de monitoreo con nivel de ruido ambiental promedio más bajo se ubicó en el segundo punto en la parte externa del taller llegando a medir 65.9 dBA, siendo este un valor muy por debajo de los 80dBA, con lo cual se considera como una zona de baja criticidad.

Los resultados obtenidos responden principalmente a los emisores de sonidos molestos producto de las diferentes actividades realizadas dentro del taller metal – mecánico y los exteriores del mismo; como son, tránsito vehicular, tránsito peatonal, realización de actividades como soldar, unir en forma manual piezas pesadas, entre otras actividades.

Se ha identificado la Zona de Aplicación, siendo esta, Zona Residencial.

Los datos señalados únicamente corresponden a las situaciones de ruido en los sitios puntuales de monitoreo, en las condiciones día y hora de monitoreo en las que se realizaron.

Al realizar las mediciones en ambos puntos monitoreados, se utilizó un corta viento para el sonómetro.

4.9. Requisitos Legales

4.9.1 Ruidos

En el año 2003 se aprobó el Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, mediante D.S. N° 085-2003-PCM y se establecen los valores mencionados en el Figura 4.12.

Definiéndolo así:

Horario Diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

Horario Nocturno: Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

Zona de Protección Especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona Residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona Comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Zonas Mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – Industrial o Residencial – Comercial – Industrial. En los lugares donde existen zonas mixtas, el ECA que se aplicará será el que corresponde a la zona más exigente.

Zonas Críticas de Contaminación Sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

4.9.2. Aire

Actualmente, en el Perú está vigente el D.S 003-2008.MINAM, que describe los límites permisibles de emisiones a la atmósfera.

4.9.3. Agua

Debido a la importancia de este recurso en los servicios de limpieza e higiene personal. Se consideran dos reglamentos: Reglamento de Aguas de Consumo Humano (Ley General de Aguas D.L. N° 17752, Resolución Ministerial No.-95-SA-DIGESA-SA) lo que permitirán, detallar cuales parámetros de calidad del agua en el ingreso, y cuáles deben ser los límites máximos permisibles de contaminación de las aguas por parte de la Facultad de Ingeniería Industrial

4.9.4. Suelo

La clasificación de residuos sólidos se realiza de acuerdo a la fuente generadora del mismo. (Artículo 15° de la Ley General de Residuos):

- Residuos domiciliarios.
- Residuo comercial.
- Residuo de limpieza de espacios públicos.
- Residuos de establecimiento de atención salud.
- Residuo industrial.
- Residuo de las actividades de construcción.
- Residuo agropecuario.
- Residuo de instalaciones o actividades especiales.

Para el caso de manejo de residuos sólidos peligrosos los generadores podrán contratar una empresa prestadora de servicio de residuos sólidos la cual debe estar registrada ante el Ministerio de Salud.

4.9.5. Energía Eléctrica

En el Perú, el control de la calidad de los servicios eléctricos se detalla en la Norma Técnica de la Calidad de los Servicios Eléctricos según Decreto Supremo 020- 97 EM que determina los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos.

4.9.6. Legislación Ambiental

Constitución Política del Perú

La constitución del año 1993, indica que todo recurso natural renovable o no es patrimonio de la Nación, también, se precisa que el estado será el responsable de determinar la política nacional del ambiente, promoviendo el uso Ley Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26410

Crea el sistema nacional de evaluación del impacto ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión el cual su ente será el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

4.9.7. Ley de Residuos Sólidos N° 27314

Diario Oficial El Peruano, Perú, Lima, 11 de marzo de 2010.

Promover, participar y difundir investigaciones y tecnologías (especialmente no convencionales) relacionadas con la recolección y disposición final de basura en áreas marginales de la Región y el tratamiento de lixiviados en

rellenos sanitarios. Contribuye a que las ciudades mejoren los aspectos gerenciales del manejo de basura, haciendo un uso más eficiente de los equipos y recursos disponibles.

Que define el Manejo de Residuos Sólidos como "Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final".

4.9.8. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245

La Gestión Ambiental es un proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.

Por lo que se menciona la Ley N° 28245. Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Diario Oficial El Peruano, Perú, Lima, 08 de junio de 2004. Para seguir los lineamientos referentes para el Diseño de Gestión Ambiental.

4.10. Auditoría Interna

El Comité de Gestión Ambiental debe realizar el Proceso de verificación sistemático, independiente y documentado para obtener y evaluar objetivamente evidencia para determinar si el sistema de gestión ambiental de una organización cumple con los criterios de auditoría establecidos y la comunicación de los resultados de este proceso al decano.

4.11. Revisión por la Dirección

El Consejo de Facultad de Ingeniería Industrial., revisa a intervalos planificados, el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 para garantizar su continua aptitud, adecuación, eficacia y efectividad permanente.

El proceso de revisión garantiza que se recoja la información necesaria para permitir que la Gerencia realice esta evaluación.

La Revisión por la Dirección atiende a la posible necesidad de cambiar la Política, Objetivos y Metas y otros elementos del Sistema de Gestión Ambiental basada en la Norma Internacional ISO 14001:2004, a la luz de los resultados de Auditoría realizadas en la Facultad, las circunstancias cambiantes y el compromiso para lograr la Mejora Continua.

CAPÍTULO 5: ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

5.1 Inversión

Inversión para el estudio de programas ambientales: Es la inversión monetaria, que requieren algunos objetivos ambientales, que figuran en el Cuadro 4.14 Programa de Gestión Ambiental Propuesto,

Cuadro 5.27. Inversión para Aplicación de Programas Ambientales

Objetivos Ambientales	Actividades	Inversión (soles)
Reducir el consumo de agua	Inspección y Reparación del sistema hidráulico en la Facultad de Ingeniería Industrial.	S/ 1,500.00
	Reparación de griferías dañadas e inodoros deficientes.	S/ 300.00
Reducir el consumo de electricidad	Comprar e instalar un medidor de electricidad en la Facultad de Ingeniería Industrial.	S/ 2,250.00
Disminuir los valores de contaminación acústica	Construir una pantalla acústica en el taller Metal- Mecánico	S/1,000.00
TOTAL		S/ 5,050.00

Elaboración Propia

Inversión para la implementación del sistema

Para la implementar el SGA, se necesita del recurso humano, según el Cuadro 4.14 Programa de Gestión Ambiental.

Se consideró que la utilización del recurso humano se obtendrá en la Facultad de Ingeniería Industrial, como se indica en el apartado de Funciones y Responsabilidades, así como también en los diferentes procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental, se mencionan a los respectivos responsables de las diversas actividades.

El personal de la Facultad de Ingeniería Industrial, invertirá aproximadamente 2 horas diarias de trabajo para implementar la Norma ISO 14001: 2004.

Por lo tanto el costo en personal, materiales para la implementación y capacitación (gastos de oficina) se calcula aproximadamente de S/ 11,200.00 soles.

Cuadro 5.28. Inversión para el Sistema de Gestión Ambiental

Inversión en programas ambientales	S/ 5,050.00 soles
Inversión en implementación	S/ 11,200.00 soles
INVERSION TOTAL	S/16,250.00 soles

Elaboración Propia

5.1.1 Ingresos

El cumplimiento de los objetivos ambientales, que se observa en el Cuadro 4.14: Programa de Gestión Ambiental Propuesto, como se describe en el Cuadro 4.29.

Cuadro 5.29. Ingresos que Genera el Sistema de Gestión Ambiental

Actividades	Ingreso mensual	Ingreso anual
Venta de botellas de plástico	S/ 16.00 soles	S/ 192.00 soles
Venta de hoja bond, revistas o catálogos.	S/ 30.00 soles	S/ 360.00 soles
Venta de compost para abono de jardines	S/ 10.00 soles	S/ 120.00 soles
Cursos Adicionales de Tema Ambiental a terceros por docentes Ingenieros	S/ 600.00 soles	S/ 7,200.00 soles
TOTAL	S/ 656.00 soles	S/ 7,872.00 soles

Elaboración Propia

Como se muestra en el cuadro 5.29, se tomó en cuenta las actividades de venta de botellas de plástico.

Según el promedio de los recuperadores minoristas que compran los envases plásticos su costo es de 0.80 soles/kg.

En la facultad de Ingeniería Industrial con previas entrevistas a los encargados del cafetín y un seguimiento del consumos de botellas descartables al día, se llega a la conclusión que se consumen en promedio 42 botellas de las cuales solo 30 quedan en los tachos de la facultad eso equivale a 1 kilogramo, si calculamos esa cantidad con los 20 días hábiles en el mes, es de 16 soles/mes

En el caso de venta de papel bond según la empresa del Sr. Victor Hugo Chancafe Espinoza con ruc 10165207543 que son proveedores directos de TISU, empresa que se dedica a la elaboración del papel higiénico, la compra de papel blanco es de S/ 0.60 soles/kg.

Teniendo como referencia el reciclaje de papel que se llevó a cabo en Setiembre del 2015 por el grupo Yo Si Tomo Conciencia, se recolecto 100kg con ayuda de los profesores y los estudiantes. Así que solo tomara el 50 % mensual, es decir la

recolección en promedio por mes de 50 kg. Que calculando nos resulta S/ 30.00 soles/kg.

En el caso de la venta del compost, se puede vender resaltando los beneficios que trae consigo, que son los siguientes:

- Aporta valiosos nutrientes N, P, K
- Mejora la estructura del suelo
- Aumenta la capacidad de retención de agua
- Liberación progresiva de nutrientes
- PH neutro, no quema raíces

El costo de venta, es dado por el precio de mercado:

1 saco 50 kg = s/. 10

Además se propone cursos adicionales de Tema Ambiental mensualmente, dirigido a personas interesadas en fortalecer sus capacidades o actualizarse en el tema Ambiental y que deseen contar con un marco referencial para iniciar procesos de educación ambiental con un costo de S/. 50.00 soles/persona, así que la inversión neta que se brinda a la facultad es de S/ 30.00 soles/ persona. Cuyo S/ 10 soles/persona es invertido en el material didáctico y un certificado y los otros s/ 10 soles/persona para seguir capacitando al expositor y se convierta en multiplicador de lo aprendido, y con un promedio de audiencia mensual de 20 personas. Se generaría un ingreso de S/ 600.00 soles/mes.

5.1.2 Egresos

El cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental y el control operacional, implican algunos egresos anuales de dinero, como se muestra en el Cuadro 5.30.

Cuadro 5.30. Egresos del Sistema de Gestión Ambiental

Actividades que generan egresos	Monto anual (S/ Soles)
Reparación de ventiladores	S/ 350.00
Monitoreo de ruido (2 veces al año)	S/ 1,000.00
Instalación y mantenimiento de fluorescentes	S/ 350.00
TOTAL	S/ 1,700.00

Elaboración Propia

En el cuadro 5.30 muestra datos calculados con el costo de cada una de las actividades en el mercado de la Región de Piura.

5.1.3 Ahorro

El cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental Propuesto, implica ahorro monetario como se describe en el Cuadro 5.31:

Cuadro 5.31. Ahorro Monetario que Genera el Sistema de Gestión Ambiental

Actividades que crean ahorro	Ahorro mensual	Ahorro anual
Reducir el consumo de agua en 10%	S/ 150.50 soles	S/ 1,806.00 soles
Reducir el consumo de electricidad en 5%	S/ 301.27 soles	S/ 3,615.24 soles
TOTAL	S/ 451.77 soles	S/ 5,521.24 soles

Elaboración Propia

El cuadro 5.31 muestra el resumen del ahorro monetario que se generaría con el programa de gestión ambiental propuesto en las actividades de reducción de consumo de agua y electricidad, para beneficio de la Universidad Nacional de Piura.

5.2 Evaluación Social Del Sistema De Gestión Ambiental

La Evaluación Social debe estar sujeta a los compromisos mencionados en la Política Ambiental además de la evaluación y necesidad de formación de la Comunidad Estudiantil. Se debe dar prioridad en los factores humanos y organizativos de toda entidad. Lo que origina que se desarrolle una mejor competitividad, ya que la imagen ambiental se convierte en un elemento de innovación.

5.4.1 Beneficiarios

Los beneficiarios al Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental son los siguientes con sus respectivas cantidades promedio:

- Alumnos: 1500 en las cuatro escuelas
- Docentes: 51 personal nombrado y 5 personal contratado

- Personal administrativo y de servicio: 22
- Autoridades: 10
- Visitantes: 300
- Proveedores: 20

5.4.2 Beneficios

- Mejora la relación con la comunidad estudiantil.
- Voluntad de la Facultad de Ingeniería Industrial de apostar por el futuro.
- Facilita las relaciones al enriquecerse la imagen pública.
- Se convierte en una buena publicidad indirecta aumentando el conocimiento de la Universidad.
- Creciente preocupación de la sociedad por temas medioambientales, los cuales han colocado a las Organizaciones en una situación en la que necesitan más información de calidad para la toma de decisiones.
- Reconocimiento por los problemas del medio ambiente y sus soluciones ya que son importantes, tanto para ellas mismas como para la sociedad en general, y que por ello pueden tener un efecto crucial en la rentabilidad a largo plazo.
- Por todo ello, algunas Organizaciones están comprobando que la identificación, acumulación y cuantificación del origen de los gastos medioambientales es fundamental para reducir el impacto ambiental sobre los costes totales y aumentar los resultados generales de la empresa.
- Se debe considerar los principios básicos para la obtención del mejoramiento continuo de la Gestión Ambiental:
 - Protección de la salud humana.
 - Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos.
 - Causar el mínimo impacto posible al medioambiente.
- El propósito de los principios es evaluar y cuantificar el desempeño y determinar cómo los programas ambientales definidos están cumpliendo con las metas trazadas y lograr un alto Desempeño Ambiental.

5.3. Evaluación Económica del Sistema de Gestión Ambiental

Para evaluar la propuesta, se tomará en cuenta los factores cuantitativos, pero cabe resaltar que este proyecto incluye factores cualitativos, que no son cuantificables como son las ventajas de obtener un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.

Cuadro 5.32. Ingreso Neto Anual

INGRESO ANUAL	EGRESO ANUAL	INGRESO NETO ANUAL
S/ 7,872.00 soles	S/ 1,700.00 soles	S/ 6,172.00 soles

Elaboración Propia

Inversión Inicial: S/ 16,250.00

5.3.1 Flujo de Caja

El flujo de caja detalla los ingresos y egresos de dinero que se estima tendrá una empresa en un período determinado como se observa en el Cuadro 5.33.

Cuadro 5.33. Flujo de Caja del Sistema Gestión Ambiental

Flujo De Caja (S/)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversión Inicial	S/ 16,250.00			
Ingreso Anual (Neto)		S/ 6,172.00	S/ 6,172.00	S/ 3,906.00
Flujo De Caja	S/ - 16,250.00	S/ 6,172.00	S/ 6,172.00	S/ 3,906.00

Elaboración Propia

Se calculó que aproximadamente en 2 años, 8 meses se recuperaría la inversión inicial según el flujo de caja realizado.

CONCLUSIONES

- Mediante la metodología de la Norma ISO 14001 se pudo dar el Estudio de Línea Base se determinó la situación actual de la Facultad es deficiente respecto a temas ambiental, además los datos de la encuesta directa a los estudiantes de las diferentes escuelas revelan con admiración el deseo de que se realice una mejora continua en el Facultad.
- Al analizar las actividades realizadas en la Facultad de Ingeniería Industrial se identificó cinco aspectos significativos: consumo de agua, consumo de electricidad, generación de residuos peligros y no peligros, así como también la emisión de altos ruidos provenientes del Taller metal mecánico.
- Se realizó un monitoreo de ruido a cargo de PIRUHA SSOMA CONSULTORES SRL.; donde el sonómetro indicó valores alrededor de los 80 dB en actividades de soldadura que es lo común que se lleva a cabo., estando fuera de los límites máximos permisibles en la zona de aplicación, que es Residencial debido a que existe presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.
- Se estima que en 2 años, 8 meses se podrá recuperar la Inversión para realizar eficientemente el Sistema de Gestión Ambiental.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 en la Facultad de Ingeniería Industrial, por su compatibilidad con otros sistemas de gestión, como el sistema de calidad ISO 9001, así la implementación de un segundo sistema será más sencilla, más rápida y el mantenimiento de los sistemas podrá ser integrado.
- La implementación del Sistema de Gestión Ambiental contribuye con el proceso de acreditación de la Facultad de Ingeniería Industrial.
- Se debe realizar una sensibilización y capacitación de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004, es indispensable para una adecuada implementación del Sistema.
- Se debe generar una cultura ambiental y de respeto del medio ambiente, la cual debería de incorporarse como un valor indispensable no sólo en las empresas u organizaciones sino en toda la sociedad.
- Se recomienda controlar y monitorear, los aspectos ambientales significativos hallados en la Facultad de Ingeniería Industrial.
- Se incita llevar a cabo el Diseño del Sistema de Gestión Ambiental, debido a que este proyecto abarca todos los requisitos, que exige la norma ISO 14001:2004, para en un futuro implementarla y certificarla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR (2004). Sistemas de gestión ambiental: Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Norma internacional de sistemas de gestión ambiental.
- AENOR (2004). Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso Norma internacional de sistemas de gestión ambiental.
- Andía W. (2010). Manuel de Gestión Ambiental. Primera edición .Lima. Perú.
- Constitución Política del Perú. (2010). Normas sobre Recursos Naturales y Medio Ambiente. Lima. Perú.
- Cruz, D. (2011). Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la Planta de Lácteos del Centro de Procesamiento Agroindustrial de la Universidad Nacional de Piura. Facultad de Ingeniería Industrial –Universidad Nacional de Piura. Piura. Perú.
- Diario Oficial El Peruano, Perú, Lima, 11 de marzo de 2010, Ley de Residuos Sólidos N° 27314
- Diario Oficial El Peruano, Perú, Lima, 08 de junio de 2004, Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Joaquin, M. (2007). Un sistema de Gestión Ambiental en la Facultad de Ciencia e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis para para optar el título de Magister de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería Industrial – Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.
- Leopold B. & otros (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

- NTP: 900.058:2005: Código de Colores para dispositivos de almacenaje de residuos; Publicado por INDECOPI, 2005.
- Paredes, M. (2004). Propuesta de un sistema de Gestión Ambiental para la Fábrica UCISA, basada en la Norma ISO 14001. Facultad de Ingeniería Industrias y de Sistemas – Universidad de Piura. Piura. Perú.
- Quito, C. (2012). Guía para la elaboración del anteproyecto e informe final en la Facultad de Ingeniería Industrial. UNP. Piura. Perú.
- Ortega & Otros (2000). Manual de gestión del ambiente. Fundación MAPFRE. Cuarta Edición. España.
- Quito, C. & León, T. (2013). Guía para la elaboración del Anteproyecto e Informe Final en la Facultad de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Industrial. UNP. Piura. Perú.
- Reglamento De Estándares Nacionales De Calidad Ambiental Para Ruido. Diario el Peruano, Lima, 30 de octubre de 2003.
- Salinas, R. & Otros (2009). La implantación de un sistema de gestión ambiental en una universidad como herramienta de formación. IV Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana. Valencia .España
- Schmelkes, C. (1996). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis. Segunda edición. México: Oxford Press.
- Schwarz, S. & Otros (2004) Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area. Dordrecht, Kluwer.

- Su Peña R. (2004). Evaluación Impacto Ambiental del campus Universitario de la UNP. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional de Piura. Piura. Perú
- Universidad Nacional De Piura. (2007). Reglamento General de la Universidad Nacional de Piura. Piura. Perú.
- Universidad Nacional De Piura. (2012). Reglamento para la obtención de Título Profesional mediante tesis en las diferentes facultades de la Universidad Nacional de Piura. Piura. Perú.
- Valdivia S. (2000). Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector de la Construcción; Editorial Cecosami, Lima

LINKOGRAFÍA

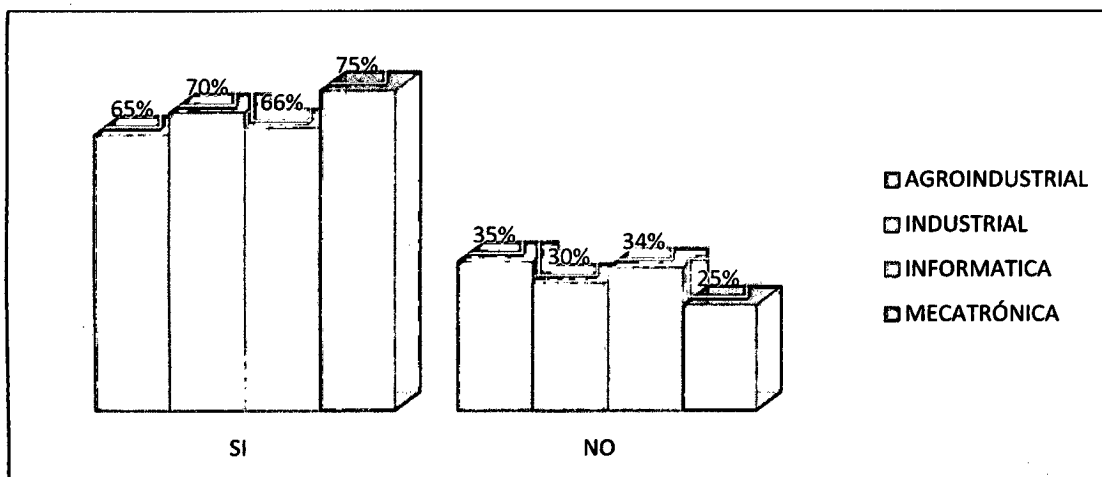
- Congreso De La República Del Perú. (2000). Ley N° 27314, Ley general de los residuos sólidos. Recuperado de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/27314.pdf>
- CONAM (2007). Certificados ISO 14001 emitidos por sector. Recuperado de <http://www.conam.gob.pe>.
- Ministerio del Ambiente. Agenda de Investigación Ambiental 2013-2021. 1-32. Recuperado de http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/Agenda%20de%20Investigaci%C3%B3n%20Ambiental_version%20febrero2013.pdf

- Sistema Nacional de Información Ambiental (2010). Política Nacional del Ambiente, 1-35. Recuperado de
file:///C:/Users/Invitado/Downloads/Politica_del_Ambiente.pdf
- SURVEY (2012). Número de empresas certificadas en ISO 14001 por país. Recuperado de <http://www.iso.org/iso/iso-survey>.
- Normas ISO 14001:2004. Sistemas de Gestión Ambiental- Requisitos con orientación para su uso. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-2:v1:es>
- Universidad Nacional de Piura. UNP-Oficial. Recuperado de <http://www.unp.edu.pe/Universidad/index.html>

ANEXO I

PREGUNTA 1:

GRÁFICO N° 1: ¿Conoce todos los Ambientes de la F.I.I?



Fuente: Encuesta Directa

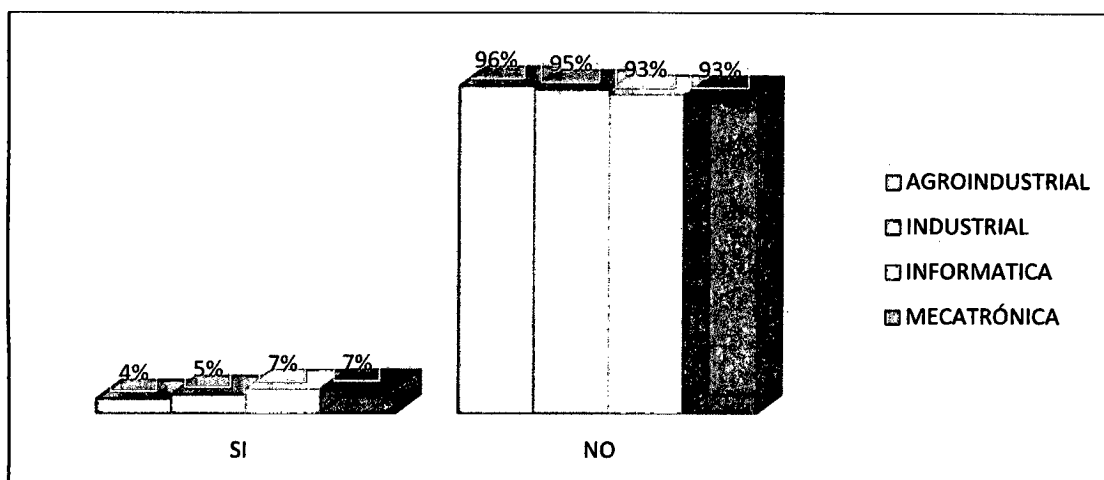
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que si existe reconocimiento de todos los ambientes de la FII en porcentajes considerados, esto es más notable en la escuela de Mecatrónica con un 75% frente a un 65% de la escuela de Agroindustrial, lo cual determina que aún falta dar mayor información de los ambientes de la Facultad al propio alumnado para que reconozcan adecuadamente su área de estudio.

PREGUNTA 2

GRÁFICO N°2: ¿Existe alguna política ambiental en la facultad (por ejemplo: calidad, seguridad y salud ocupacional)?



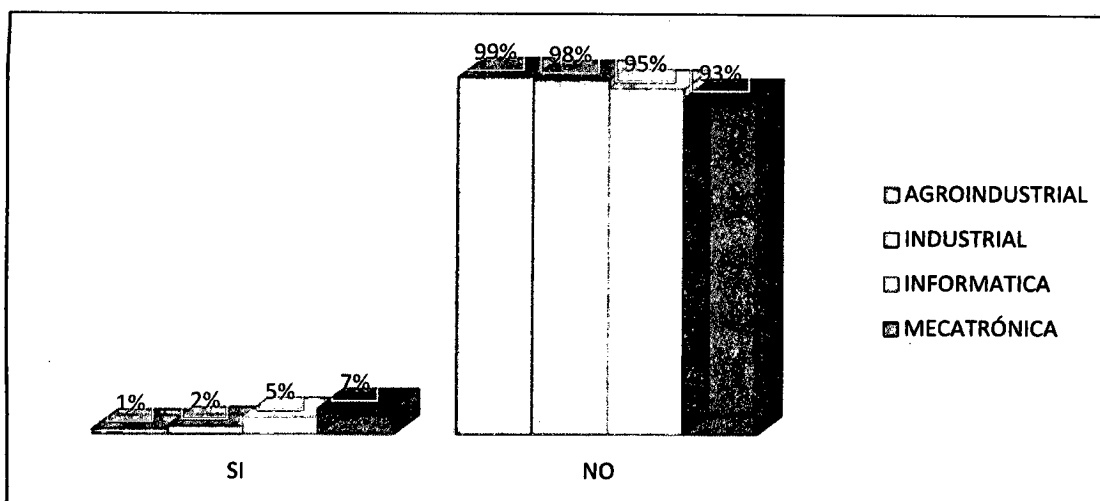
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

Del total de encuestados, se puede indicar que desconocen si existe alguna política ambiental en la FII es considerable en la escuela de Agroindustrial con un 96% frente a un 93% de la escuelas de Informática y Mecatrónica, lo cual determina que para el alumnado no es de interés si la facultad cuenta con una política ambiental.

PREGUNTA 3

GRÁFICO N° 3: ¿Conoce los requisitos legales ambientales aplicables en la F.I.I.?



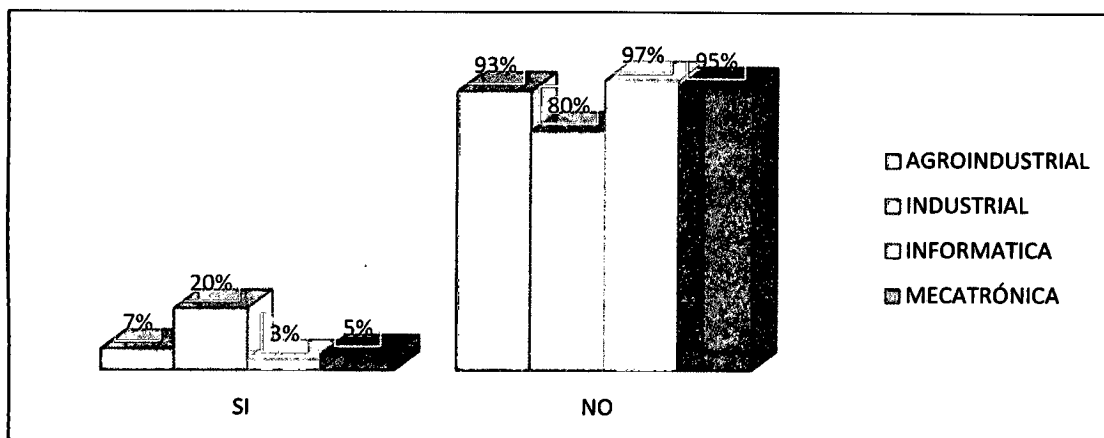
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

Se puede mostrar que el 99% de los alumnos encuestados de la escuela de Agroindustrial no conoce los requisitos ambientales aplicables en la F.I.I frente a un 93% de la escuela de Mecatrónica, por lo tanto da a relucir la falta de noción de los alumnos de la Facultad.

PREGUNTA 4

GRÁFICO N°4: ¿Conoce los procedimientos de Gestión Ambiental existentes?



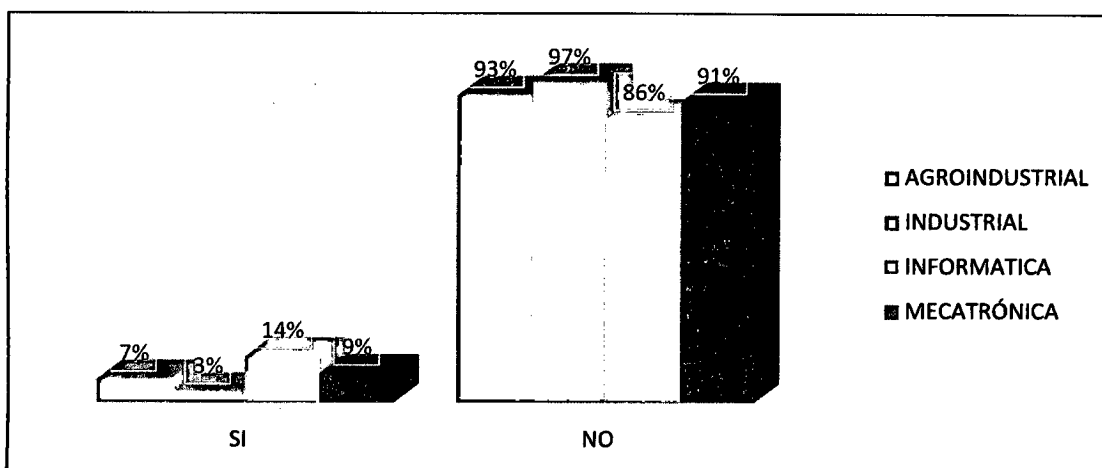
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 97% de los alumnos de la escuela Informática desconoce los procedimientos de Gestión Ambiental existentes en la F.I.I frente a un 80% de la escuela de Industrial, lo cual indica que aún falta promover el tema de ambiental en todas las escuelas.

PREGUNTA 5

GRÁFICO N°5: ¿Sabe si hay algún plan de contingencia de situaciones de emergencia y salud ocupacional?



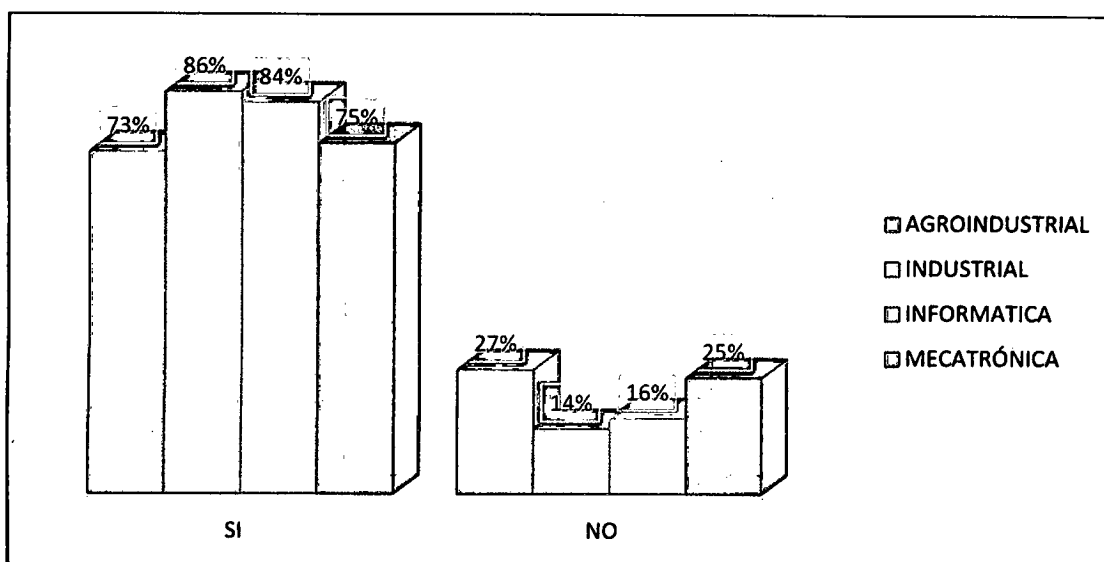
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta, se puede distinguir que un 97 % de encuestados de la escuela de industrial no tiene conocimiento si existe algún plan de contingencia de situaciones de emergencia y salud ocupacional, por otro lado el porcentaje disminuye en 11% en la escuela de informática, por lo tanto debe comunicarse a todo el personal, docente, administrativo y alumnos los planes de contingencia que existen en la facultad.

PREGUNTA 6

GRÁFICO N°6: ¿Crees que con un Sistema de Gestión Ambiental se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales?



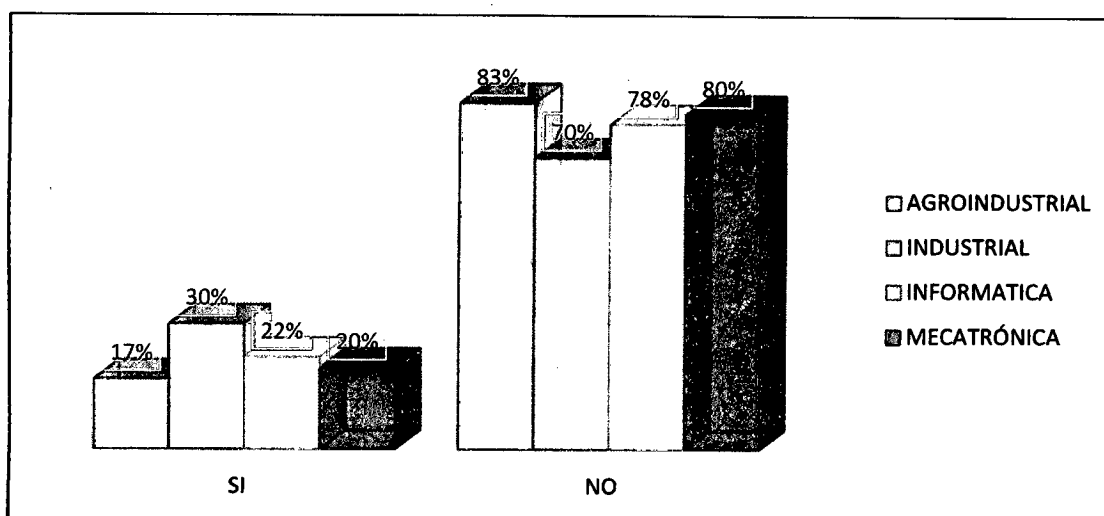
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación:

Del total de encuestados el 86 % de la escuela de Industrial cree que con un Sistema de Gestión Ambiental se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales de la Facultad, frente a un 27% de la escuela de Agroindustrial que no cree que ese cambio se dará.

PREGUNTA 7

GRÁFICO N°7: ¿Conoces algún proceso de gestión para auditar y revisar el sistema de gestión ambiental e identificar la oportunidad de mejora del sistema y del desempeño ambiental resultante?



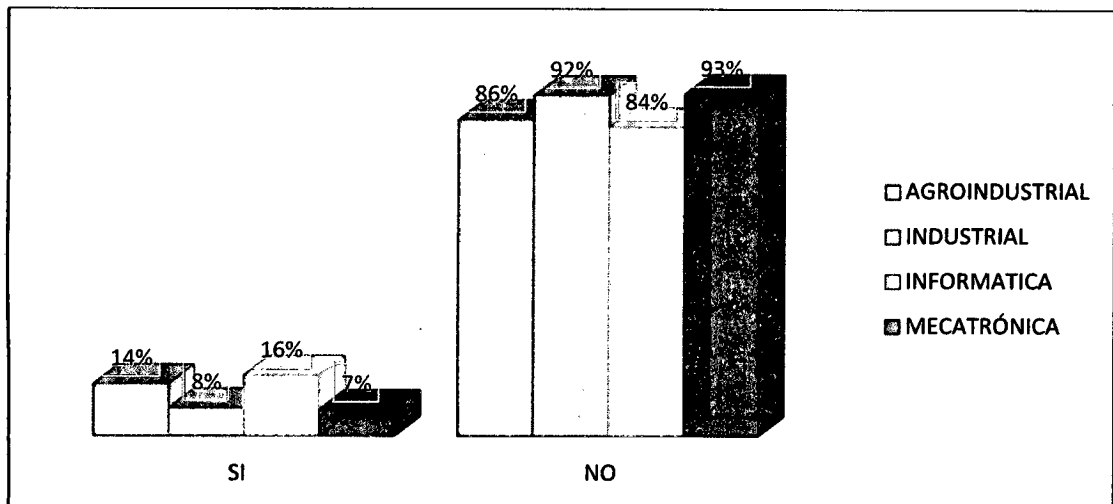
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 83% de la escuela de Agroindustrial no conoce algún proceso de gestión para auditar y revisar el sistema de gestión ambiental e identificar la oportunidad de mejora del sistema y del desempeño ambiental resultante, frente a un 30% de la escuela de Industrial que si los conoce, lo que concluye que debe aumentar el conocimiento del alumnado en los Procesos de Gestión para sensibilizarse en el SGA.

PREGUNTA 8

GRÁFICO N° 8: ¿Observas el compromiso de la dirección y de todas las personas que conforman la F.I.I. para la protección del medio ambiente?



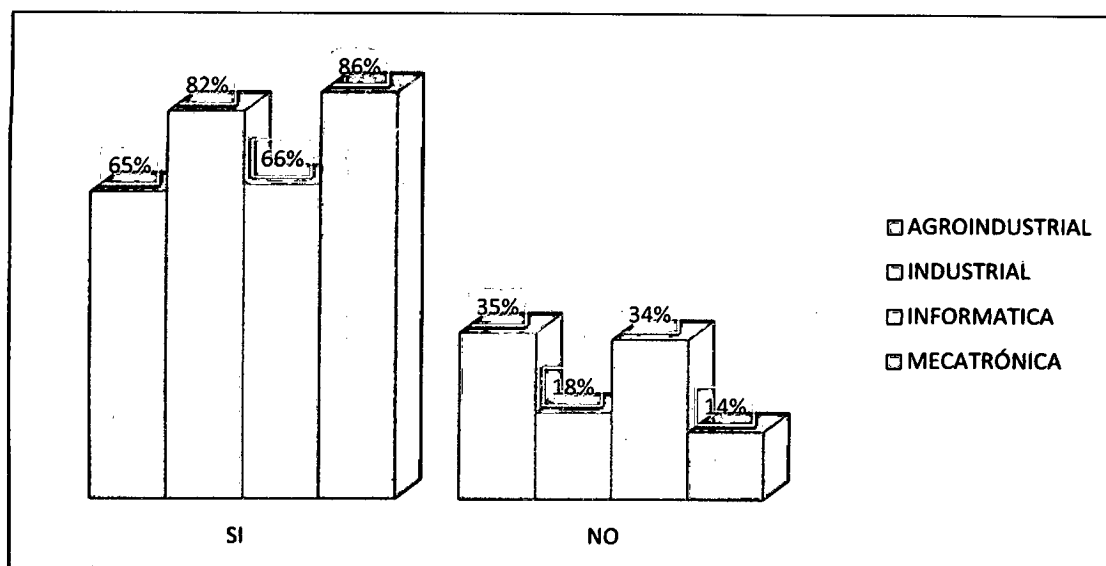
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 93% de la escuela de Mecatrónica no observa el compromiso de la dirección y de todas las personas que conforman la F.I.I para la protección del medio ambiente, por otro lado según los encuestados de la escuela de Informática disminuye este porcentaje en un 8%, lo cual indica que debe promoverse más el compromiso por la protección del medio ambiente.

PREGUNTA 9

GRÁFICO N° 9: ¿Existe deterioro de la calidad del paisaje alrededor de la F.I.I.?



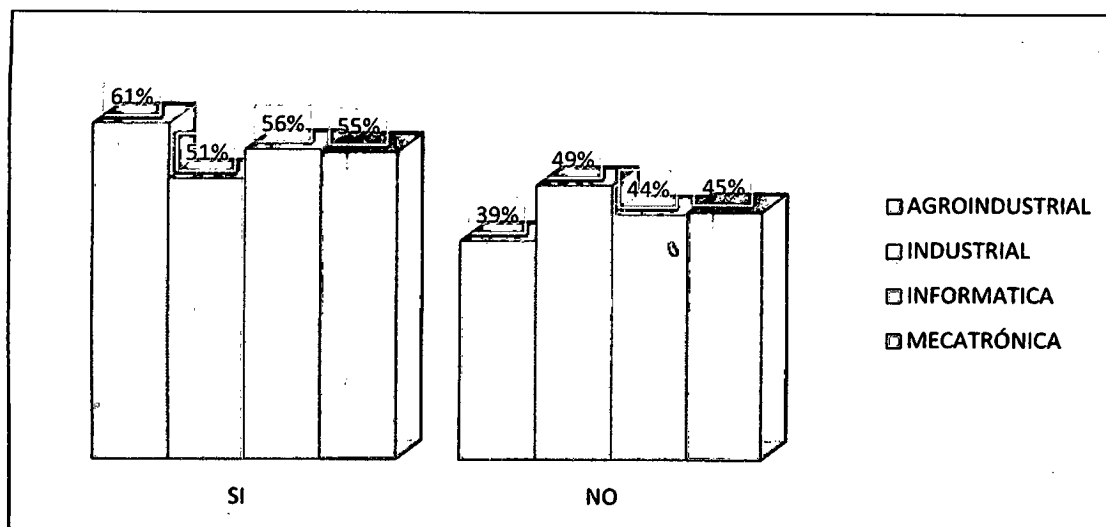
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 86% de la escuela de Mecatrónica indica que existe deterioro de la calidad del paisaje alrededor de la F.I.I., frente a un 35% de la escuela de agroindustrial que opina lo contrario, lo cual indica que se debe mejorar la calidad del paisaje que rodea a la F.I.I

PREGUNTA 10

GRÁFICO N°10: ¿Las actividades generadas en la F.I.I. generan elevado nivel de partículas suspendidas?



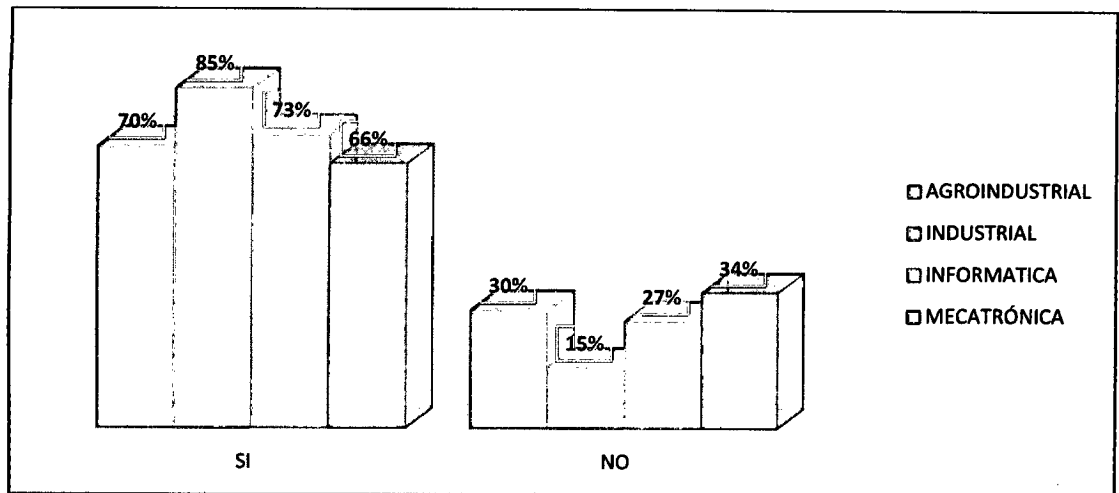
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 61% de la escuela de Agroindustrial indica que las actividades generadas en la F.I.I. generan elevado nivel de partículas suspendidas, frente a un 49% de la escuela de Industrial que opina lo contrario, el cual se concluye que se debe manejar de manera adecuada las actividades que generan dichas partículas.

PREGUNTA 11

GRÁFICO N° 11: ¿Sientes que el nivel de emisión de ruidos ocasionan molestias a los estudiantes?



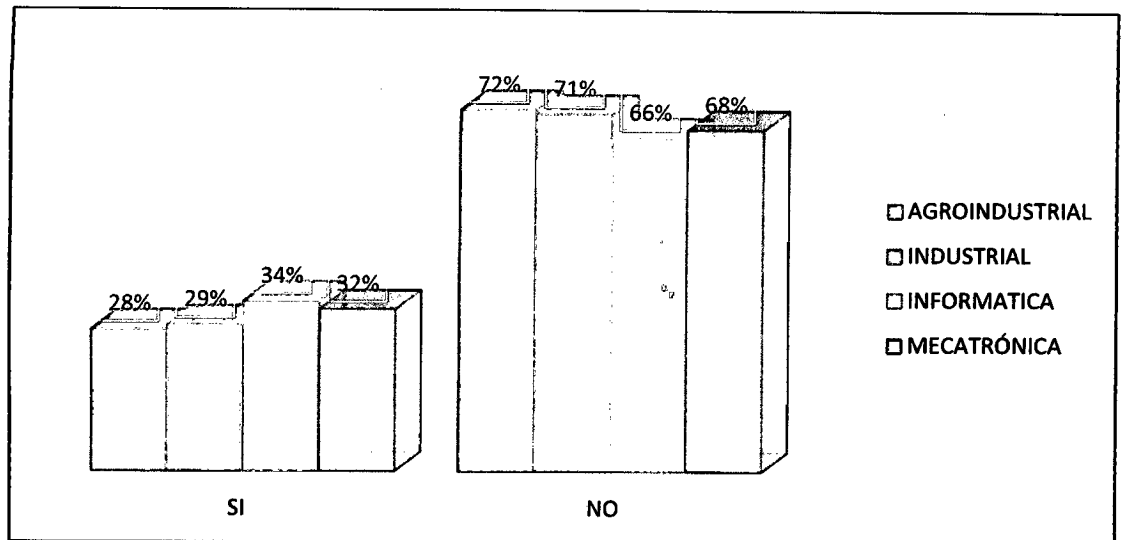
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 85% de la escuela de Industrial indican que sienten el nivel de emisión de ruidos ocasionan molestias a los estudiantes, mientras que el 34% de la escuela Mecatrónica opina que el nivel de emisión de ruidos son aceptables.

PREGUNTA 12

GRÁFICO N° 12 ¿Sabes si hay manejo de desechos sólidos y residuos líquidos en la facultad?



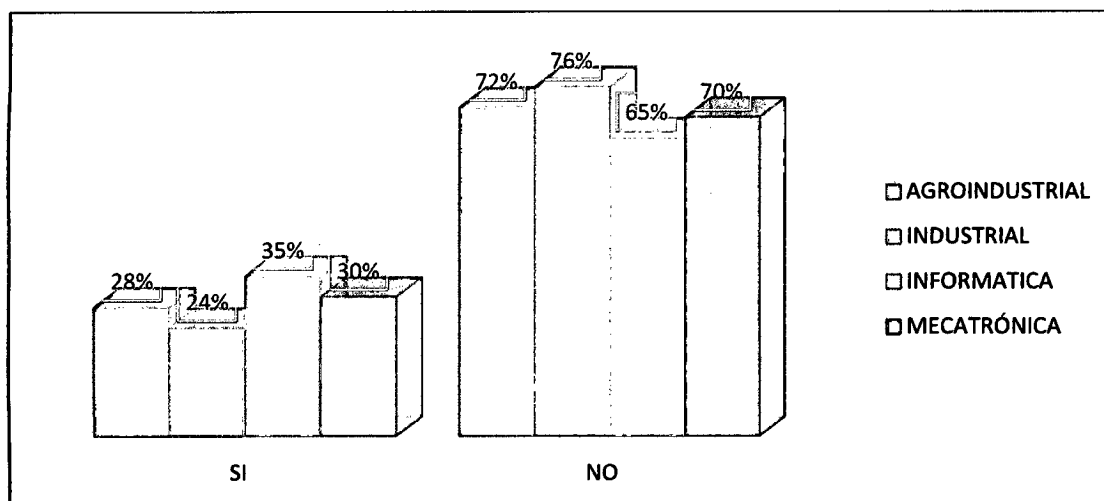
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

El 72% de la escuela de Agroindustrial indica que no hay manejo de desechos sólidos y residuos líquidos de la F.I.I., mientras que el 34% de la escuela de Informática considera que si existe un manejo de desechos sólidos y residuos líquidos.

PREGUNTA 13

GRÁFICO N° 13: ¿Existe reutilización o reciclaje interno y/o externo?



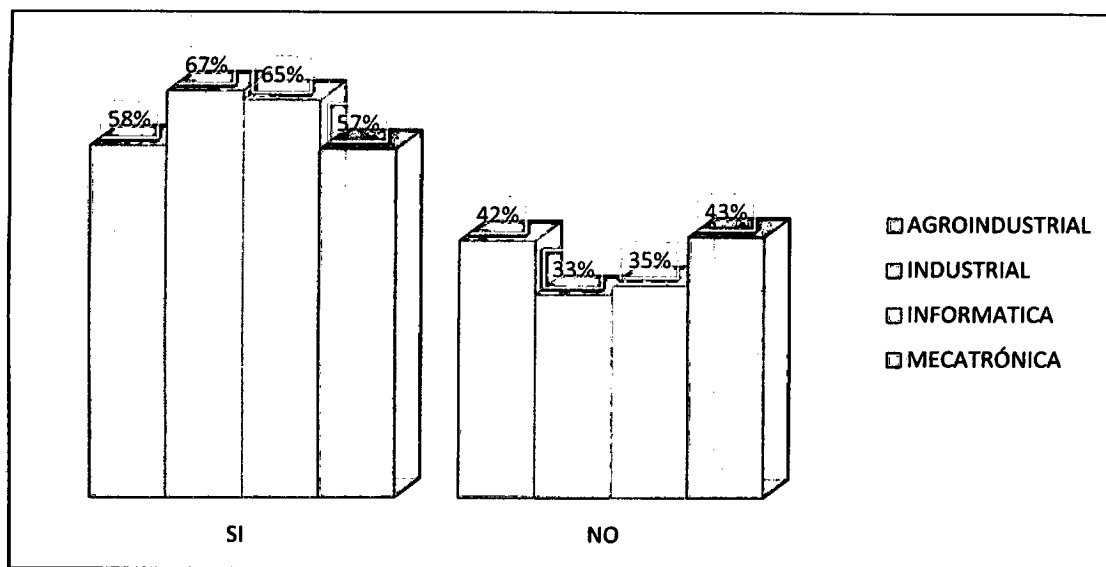
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 35% de la escuela de Informática considera que si existe reutilización o reciclaje interno y/o externo de la F.I.I. frente a un 76% de la escuela de Industrial que indicia lo contrario.

PREGUNTA 14

GRÁFICO N° 14: ¿Existen emisiones que pueden tener impacto sobre la calidad del medio ambiente?



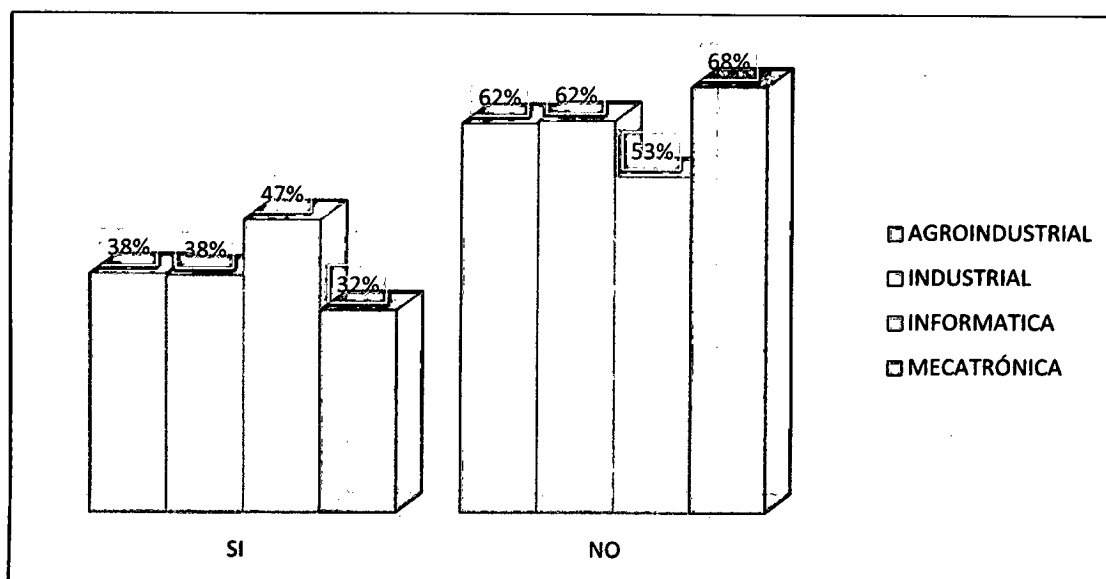
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 67% de la escuela de Industrial indica que existen emisiones que pueden tener impacto sobre la calidad del medio ambiente, mientras que el 43% de la escuela de Mecatrónica opina lo contrario, lo cual determina que se debe considerar los aspectos e impactos ambientales de la FII

PREGUNTA 15

GRÁFICO N° 15: ¿Será difícil evitar, reducir, reportar o compensar los impactos ambientales en la F.I.I.?



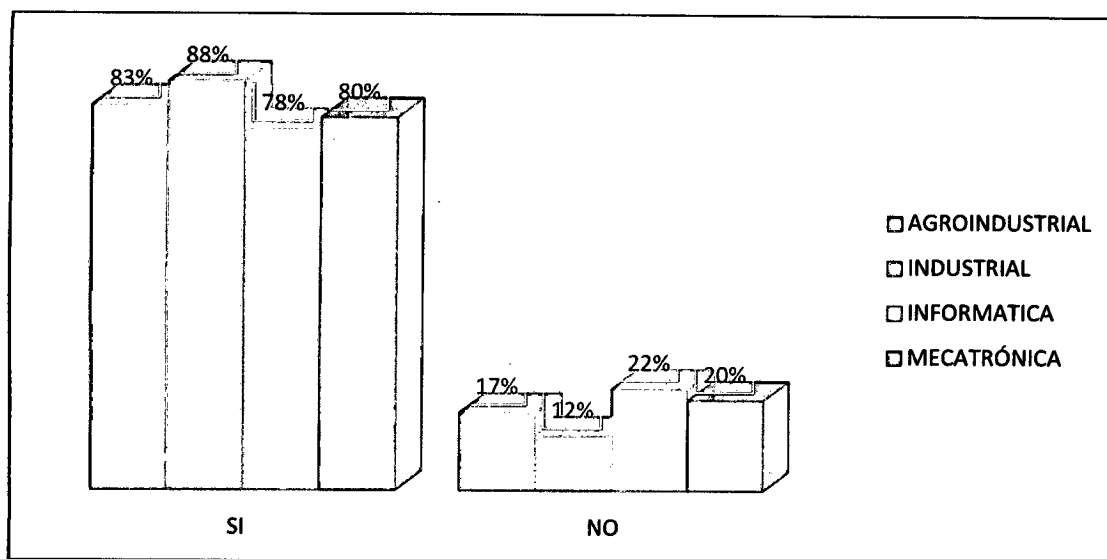
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 47% de la escuela de Informática indica que será difícil evitar, reducir, reportar o compensar los impactos ambientales en la F.I.I., mientras que el 68% de la escuela de Mecatrónica opina lo contrario.

PREGUNTA 16

GRÁFICO N° 16: ¿Hay olores desagradables dentro de la facultad?



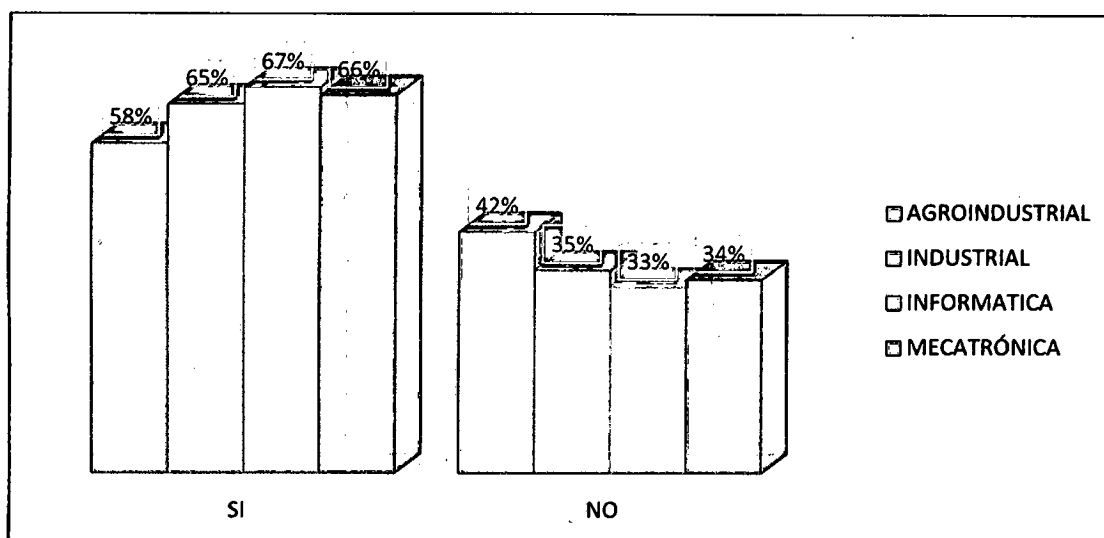
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 88% de la escuela de Industrial indica que existen olores desagradables dentro de la F.I.I., mientras que el 22% de la escuela de Informática opina que no perciben estos olores.

PREGUNTA 17

GRÁFICO N° 17: ¿Se produce residuos sólidos o basura en volumen significativo alrededor de la F.I.I.?



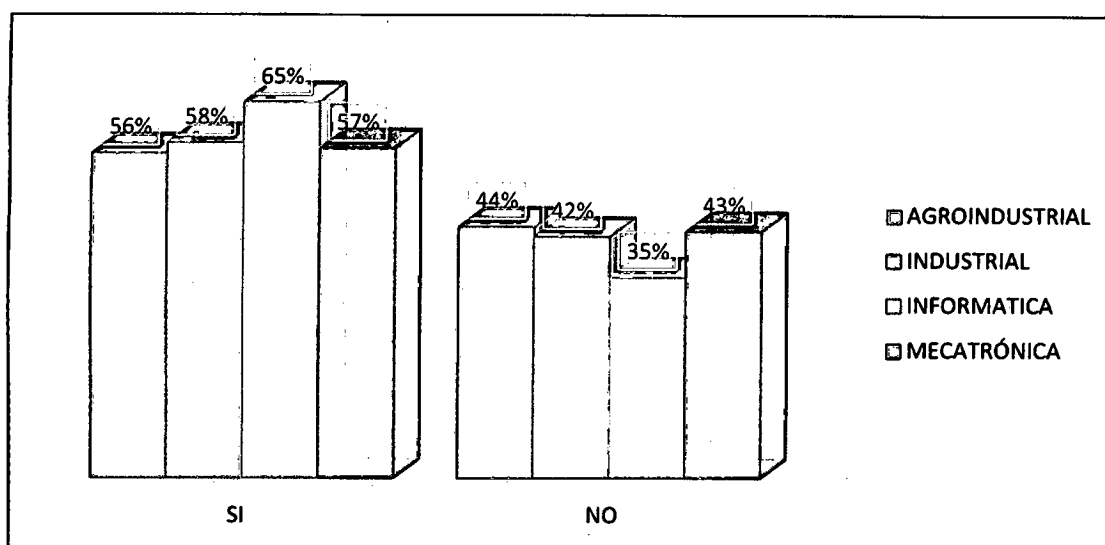
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 67% de la escuela de Informática indica si se produce residuos sólidos o basura en volumen significativo alrededor de la F.I.I., mientras que el 42% de la escuela de Agroindustrial opina lo contrario.

PREGUNTA 18

GRÁFICO N° 18: ¿Existe presencia de partículas por fuertes vientos?



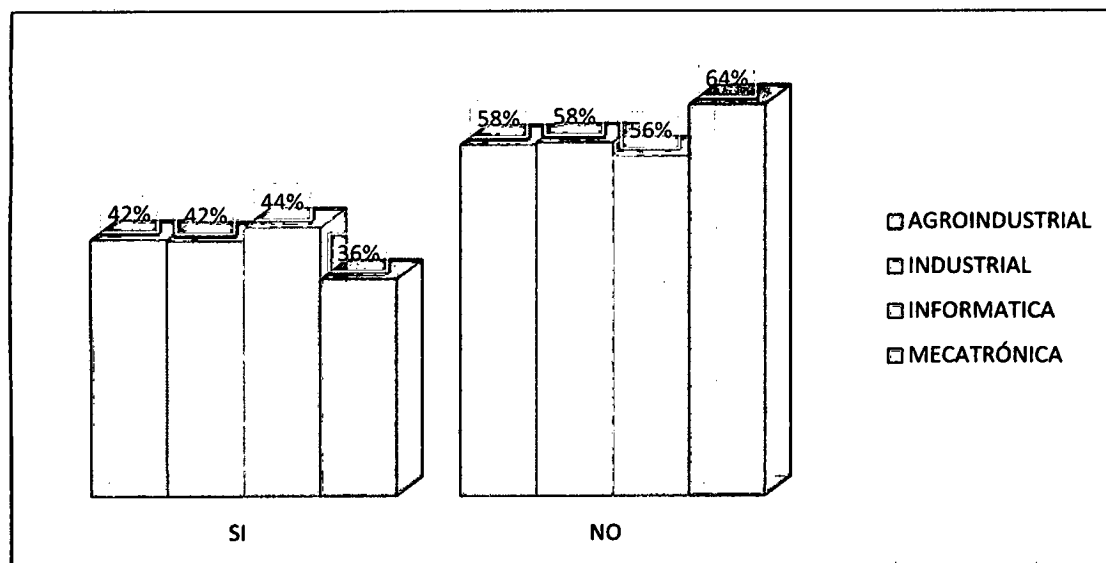
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 65% de la escuela de Informática muestra que existe presencia de partículas por fuertes vientos en el área en la F.I.I., mientras que el 44% de la escuela de Agroindustrial opina que no perciben partículas por fuertes vientos.

PREGUNTA 19

GRÁFICO N° 19: ¿El agua es salina?



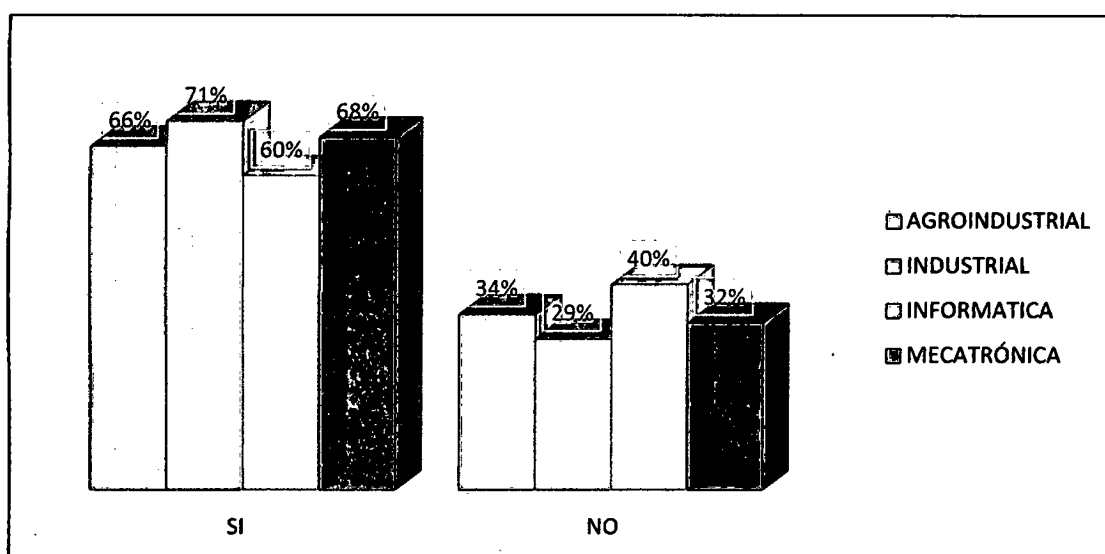
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 44% de la escuela de Informática revela que el agua es salina en la F.I.I., mientras que el 64% de la escuela de Mecatrónica opina lo contrario.

PREGUNTA 20

GRÁFICO N° 20: ¿Los cuerpos de agua presentan turbiedad?



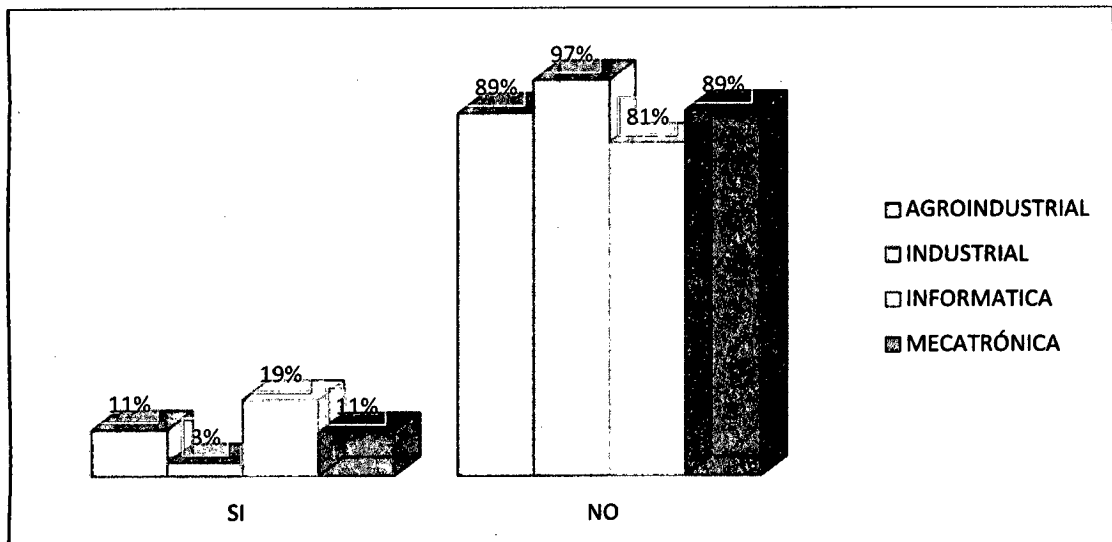
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 71% de la escuela de Industrial indica que Los cuerpos de agua presentan turbiedad en la F.I.I., mientras que el 40% de la escuela de informática opina lo contrario.

PREGUNTA 21

GRÁFICO N° 21: ¿Las instalaciones (aulas, sillas, iluminación, áreas verdes, baños) son las adecuadas?



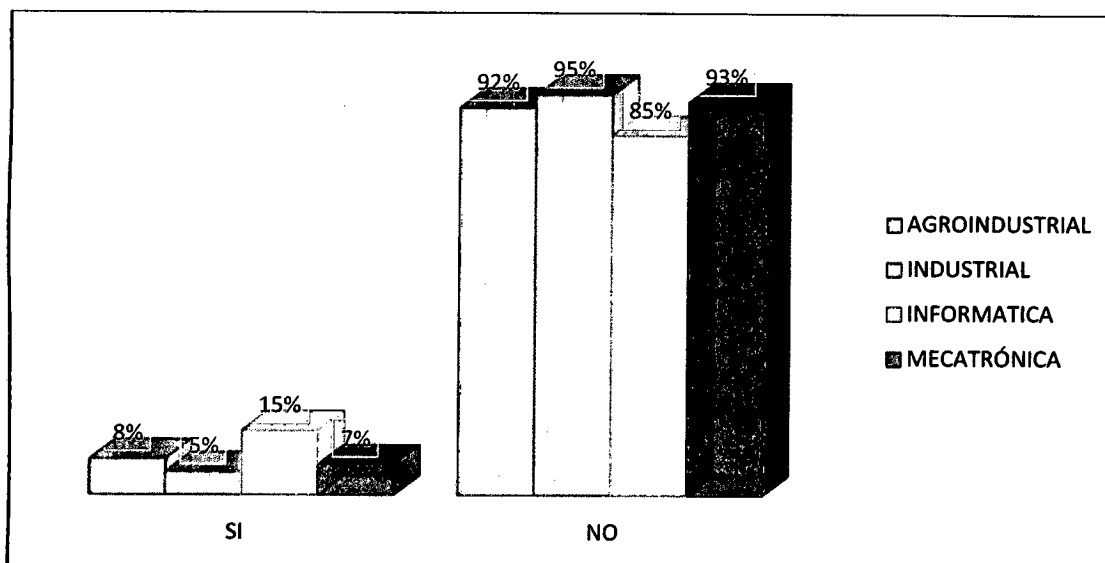
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 19% de la escuela de Informática indica Las instalaciones (aulas, sillas, iluminación, áreas verdes, baños) son las adecuadas en la F.I.I., mientras que el 97% de la escuela de Industrial opina lo contrario.

PREGUNTA 22

GRÁFICO N° 22: ¿Los laboratorios son adecuados para la realización de las prácticas?



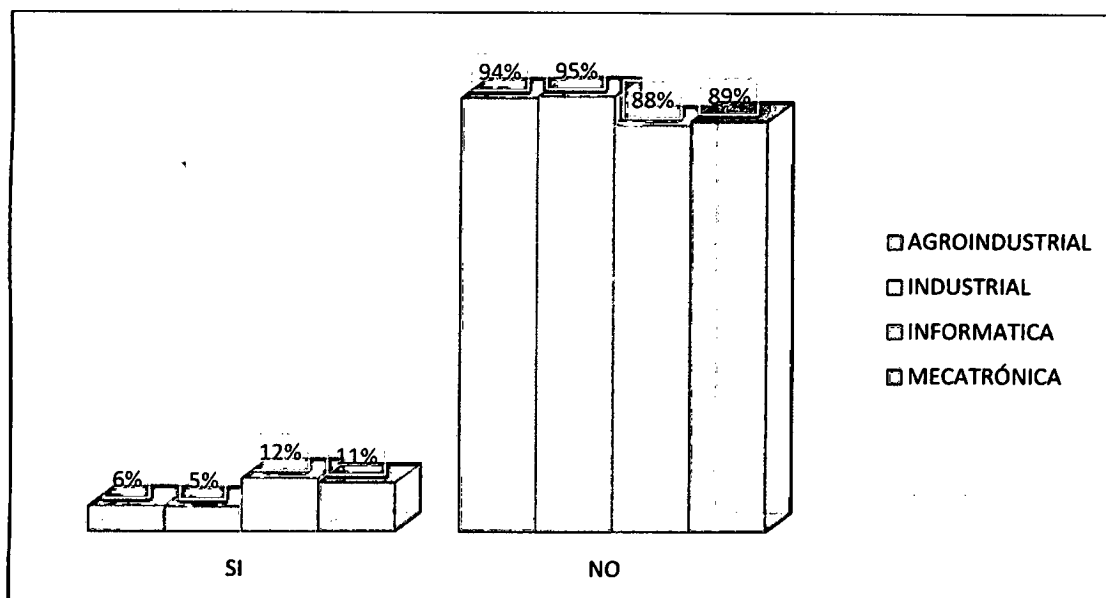
Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que sólo el 15% de la escuela de Informática indica que los laboratorios son adecuados para la realización de las prácticas., mientras que el 95% de la escuela de Industrial no opina lo mismo.

PREGUNTA 23

GRÁFICO N°23: ¿Condiciones físicas y ambientales son apropiadas en el área de trabajo?



Fuente: Encuesta Directa
Elaboración Propia

Análisis e interpretación:

En la encuesta realizada, se puede observar que el 12% de la escuela de Informática indica que las condiciones físicas y ambientales si son apropiadas en el área de trabajo en la F.I.I., mientras que el 95% de la escuela de Industrial que no son adecuadas las condiciones físicas y ambientales en la F.I.I.

ANEXO II

MATRIZ DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Tema relacionado al SGA:			
Función	El puesto requiere:	El empleado cuenta con:	¿Hay Necesidad?
Función Nº 1	Capacitación especializada	Capacitación básica	sí

Elaboración Propia

PLAN DE CAPACITACIÓN SEMESTRAL

Curso	Prioridad	Participantes por curso	Mes
Fecha de Capacitación:			
Secretaría Académica	Jefe del área a capacitar	Decano	

Elaboración Propia

ANEXO III

Formularios para el seguimiento de aspectos ambientales

Año:

Nº Registro:

Detalle sobre Aspectos	Seguimiento Año A	Observaciones	Seguimiento Año B	Observaciones
Consumo electricidad (kwh)				
Consumo agua				
Cantidad de residuos de papel y cartón (kg)				
Equipamiento para recogida de residuos				
Cantidad de residuos urbanos inertes (kg)				
Equipamiento para recogida de recogida de residuos inertes				
Cantidad de residuos de botellas (kg)				
Cantidad de residuos de cartuchos recogidos (kg)				
Unidades de residuos de cartuchos recogidos				

Cantidad de material electrónico recogidas (kg)				
Cantidad de residuos peligrosos (kg)				
Cantidad de residuos peligrosos del grupo correspondiente (kg)				

Elaboración Propia